# DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und Prof. Dr. August Pütter

Sechster Jahrgang. 12. Juli 1918. Heft 28.

## O. Hertwig, Zur Abwehr des ethischen, des sozialen, des politischen Darwinismus.

*Von Prof. Dr. Erich Becher, München.*

Das neueste Buch von *O. Hertwig*[1]) wird gewiß viele Leser, Freunde und Gegner finden. Es bietet eine Verteidigung der „christlich-humanen" Moral, der sozialen Pflegepolitik und des Pazifismus gegen Umwertungen und Angriffe, die sich auf den Darwinismus stützen. Der Kritik des theoretischen Darwinismus hat der hervorragende Berliner Biologe sein umfangreiches Werk: „Das Werden der Organismen. Eine Widerlegung von *Darwins Zufallstheorie*"[2]), gewidmet; die vorliegende Schrift stellt eine Ergänzung dieses Werkes dar, die den ethischen, sozialen und politischen Anwendungen des Darwinismus entgegentritt.

*Hertwig* geht zunächst nochmals kurz auf den *theoretisch-biologischen Darwinismus* ein. Er weist darauf hin, wie unbestimmt wichtige Grundbegriffe der Selektionslehre sind. Insbesondere wird der Ausdruck „Kampf ums Dasein" so vage in seiner Anwendung, daß sich schließlich so gut wie jede Tätigkeit als Kampf bezeichnen läßt, so etwa jede Nahrungsaufnahme als Kampf gegen das Verhungern. In Wirklichkeit besteht der von den Daseinskampf-Theoretikern vorausgesetzte Mangel an Nahrungsmitteln nur ausnahmsweise für die Tierwelt. Dem Tode verfallen in erster Linie Keimzellen und noch nicht vollentwickelte Individuen, die noch gar nicht die selektionswertigen Organe für den späteren Daseinskampf gebildet haben. Auch bei den Vollentwickelten entscheiden meist äußere Faktoren, nicht aber kleine günstige oder ungünstige Variationen über Leben und Sterben.

Kurz, *Hertwig* lehnt die Selektionshypothese ab und bekennt sich zur Lehre von der direkten Bewirkung als Entwicklungsprinzip. Er geht dann zum ethischen Darwinismus über. Dieser wirft der christlich-humanen Moral, der sozialen Gesetzgebung, der wissenschaftlichen Heilkunst und Hygiene vor, daß sie durch ihre Beschützung der Schwachen und Kranken, der „Minderwertigen", deren Nachkommenproduktion begünstigen, daß sie so den auslesenden Daseinskampf „depotenzieren" und „kontraselektorisch" wirken. *Wallace, Huxley* u. a. haben eine Versöhnung zwischen altruistisch-humanitärer Ethik und Daseinskampf-Theorie angestrebt, *Nietzsche, Tille* u. a. haben die christlich-soziale Moral radikal verworfen.

Demgegenüber legt *Hertwig* zunächst seine Ansicht über die Entwicklung der altruistischen Tendenzen dar. Diese haben ihren Ursprung im Gemeinschaftsleben höherer Tiere. In ihm erwächst ein Gefühl der Zusammengehörigkeit und Verwandtschaft, zu dem die dunkle Erkenntnis tritt, daß das einzelne Glied der Gemeinschaft auf die Hilfe der anderen angewiesen ist. „Im menschlichen Geschlecht sind die schon im Tierreich vorhandenen Instinkte nur verstärkt und zur Gatten-, Eltern-, Kinder-, Geschwisterliebe verfeinert und veredelt worden. Diese haben sich vom Familienleben aus in abgeschwächter Form auf immer weitere Kreise . . . ausgedehnt" (S. 37). Durch die *soziale und staatliche Verbindung* der Individuen ist eine neue, höhere Stufe der Organisation zu der aufsteigenden Stufenreihe: Atom, Molekül, Zelle, Einzelorganismus, hinzugekommen. Diese *höhere* Organisationsstufe, das Gemeinschaftsleben, kann aber nur bestehen, wenn in den Einzelwesen das Gefühl der Zusammengehörigkeit und der Wille, sie zu erhalten, lebendig bleiben. Die oft verspottete Lehre vom „contrat social" enthält insofern einen wichtigen Kern, als die Ausbildung und Erhaltung der Gesellschaft soziales Fühlen und einen Willen zur Gemeinschaft fordern.

Die gegen die christlich-altruistische Moral kämpfenden Darwinianer begehen nun den verhängnisvollen Irrtum, daß sie die eigentliche Quelle dieser Moral außer Acht lassen, daß sie die gewaltigen Kräfte übersehen, die sich in einer auf sozialem Fühlen und sozialer Hilfe beruhenden menschlichen Gemeinschaft bilden und nur in ihr bilden können. Die Herrenmoral mit ihrem Wahlspruch „Macht geht vor Recht" oder „Ausbeutung geht vor soziale Hilfe" führt zu dem asozialen Zustand der Anarchie und damit zur Kulturvernichtung.

Die demokratische Losung: „Freiheit, Gleichheit, Brüderlichkeit" ist freilich leicht durch den Hinweis zu kritisieren, daß die Menschen nicht gleich sind, was übrigens nicht erst von Darwinisten entdeckt worden ist. Sie sind aber immerhin in wesentlichen Stücken einander gleich, vor allem auch in ihrem Angewiesensein auf die menschliche Gesellschaft und auf gegenseitige Hilfe. Die Betonung der Brüderlichkeit erläutert den Sinn, in dem die Gleichheit in jener Losung zu verstehen ist. Die Freiheit, von der in ihr die Rede ist, ist nicht als zügellose Naturfreiheit des Wilden, sondern als selbstgewollte, durch Sitte und Recht geordnete Freiheit des sozialen Kulturmenschen aufzufassen.

[1]) Jena, Gustav Fischer, 1918. 119 S. Preis M. 4.
[2]) Jena 1916.

*Hertwig* wendet sich dann dem *sozialen Darwinismus*, der selektionistischen Eugenik, zu. Die Vertreter dieser Bewegung sind meist Ärzte und zugleich Ultradarwinisten und Lamarckismusgegner. Sie meinen, daß die Kindersterblichkeit, die Tuberkulose und andere Infektionskrankheiten, auch geschlechtliche Ausschweifungen und Trunksucht, ferner die Arbeitslosigkeit und das soziale Elend als rassedienliche Ausjätefaktoren wirken; *Tille* hat in diesem Sinne das berüchtigte Ostlondon als Englands Nationalheilanstalt bezeichnet. Die Rassehygieniker fordern eine systematische Fortpflanzungsauslese in der menschlichen Gesellschaft, Eheverbote oder Zeugungsbeschränkung (evtl. durch Sterilisation, bei der der Geschlechtsverkehr möglich bleibt) für erblich Kranke und Minderwertige, Fortpflanzungsbegünstigung der Höherwertigen durch staatliche Mittel. *v. Ehrenfels* geht so weit, durch Einführung der Polygamie einer kleinen Zahl von ausgewählten Männern reichlichste Fortpflanzung sichern zu wollen.

Der Darstellung des sozialen Darwinismus folgt die Kritik. *Hertwig* meint, jener Lehre sei durch die Widerlegung der biologischen Selektionstheorie der feste Boden entzogen. Das ist meines Erachtens nicht ganz richtig; ebenso wie die künstliche Zuchtwahl bei Haustieren und -pflanzen die Darwinsche Lehre von der Naturzüchtung nicht voraussetzt, ist der Gedanke einer Menschenzuchtwahl nicht an diese Hypothese gebunden. Die Philosophiegeschichte lehrt ja auch, daß der Grundgedanke der selektionistischen Eugenik lange vor *Darwin* durch *Plato* vertreten wurde. Und die Eugeniker pflegen sich neuerdings mehr auf die Tatsachen der experimentellen Vererbungslehre als auf die allgemein-biologische Selektionshypothese zu stützen, die mehr und mehr zurückgedrängt wird. In der Tat kann man die Idee einer Menschenzucht wohl unmittelbar auf die Erblichkeit leiblicher und geistiger Vorzüge und Fehler beim Menschen gründen[1]). Freilich werden der Menschenzüchtungsidee durch Ablehnung der Darwinschen Entwicklungslehre sozusagen die Flügel gestutzt; die Hoffnung auf unbegrenzte Entwicklung durch endlose Akkumulation von Variationen sinkt dahin, und man muß sich bescheiden, durch Zuchtwahl in der menschlichen „Population" die besten schon vorhandenen Erbanlagen zur Herrschaft zu bringen. Auch die künstliche Selektion bei Tieren und Pflanzen findet ja ihre Schranken an dem Umstande, daß sie nur die besten vorhandenen Erbanlagen isolieren, nicht aber neue schaffen kann. Immerhin kann Selektion durch Isolation und Kombination wertvoller Erbanlagen viel leisten, und sie würde im Prinzip auch imstande sein, einen körperlich und geistig reich beanlagten Menschenschlag zu züchten. Wenn man freilich Lamarckianer ist oder an eine innere Entwicklungstendenz der Organismen glaubt, kann man hoffen, daß auch der Mensch unabhängig von der Selektion sich weiter entwickle. Auch der Referent neigt zu der Ansicht, daß Darwinsche Selektion nur eine Nebenrolle in der organischen Entwicklung spielt. Aber da wir über die treibenden Kräfte der Entwicklung so sehr im Unklaren sind, hingegen von der künstlichen Zuchtwahl her wissen, daß Selektion Wertvolles leisten kann, möchte Referent nicht von vorne herein auf selektionistische Eugenik verzichten; um so weniger, als diese ihm keineswegs in notwendigem Konflikt mit der fundamentalen ethischen Forderung der Menschenliebe, des Altruismus, zu stehen, sondern vielmehr aus ihr ableitbar zu sein scheint.

*Hertwig* steht ganz unter dem Eindruck, daß der Sozialdarwinismus eine Moral des rücksichtslosen Egoismus der Starken fordere und in schroffstem Gegensatz zur altruistisch-humanitären Ethik stehe. Ich verkenne nicht, daß viele Sozialdarwinisten zu dieser Auffassung Anlaß gegeben haben, daß sie nur zu oft die Werke der Menschenliebe als schädliche Hemmungen des züchtenden Daseinskampfes, als törichte Gefühlsduseleien, betrachtet haben. Indessen berücksichtigt *Hertwig* in seiner Kritik doch gar zu sehr die radikalsten Vertreter der Richtung, die *Tille* usw. Die hervorragendsten Eugeniker haben — obwohl sie als extreme Selektionisten dem Christentum meist recht fern standen — sich immer wieder um eine Versöhnung ihrer Ziele mit den sozial-humanitären bemüht. Der Referent aber meint geradezu, daß eine Eugenik, welche die Moral der Menschenliebe bekämpft, den Ast absägt, der sie selbst trägt. Die Eugenik ist Menschheitsdienst an zukünftigen Geschlechtern, an ihrer Vervollkommnung und ihrem Glück. Sie muß sich daher auf dieselbe ethische Fundamentalforderung der Menschenliebe stützen, die hinter den sozialen und charitativen Bestrebungen steht, die der christlich-humanitären Ethik zugrunde liegt. Der zuweilen gefeierte brutale Egoismus der Starken wird sich so wenig um eugenische wie um sozial-humanitäre Forderungen kümmern. Es hat m. E. der Eugenik ungemein geschadet, daß manche Sozialdarwinianer durch ihre Herrenmoral auf die altruistisch Gesinnten, auf Männer wie *O. Hertwig*, so abstoßend gewirkt haben.

Nicht nur steht die Eugenik als Pflege der zukünftigen Menschengeschlechter mit den sozial-humanitären Bemühungen um Vervollkommnung und Glück des lebenden Geschlechtes in *prinzipieller* Harmonie; auch *praktisch* ist beides wohl vereinbar. Man muß nur nicht die Menschheit durch Massenelend, Arbeitslosigkeit, Trunksucht, Geschlechtskrankheiten u. dgl. höher züchten wollen. Unter Umständen kann Elend züchtend wirken; aber es ist ein furchtbar unpraktisches Auslesemittel, das tausendfach wertvolle Organismen vernichtet. Darum fällt es keinem Pflan-

[1]) Diesen Weg geht Referent in einer kleinen Schrift: „Bewahrung und Veredlung unserer Rasse", die demnächst im Verlag Veit u. Comp. in Leipzig erscheinen wird.

zen- oder Tierzüchter ein, seine Kartoffeln oder seine Pferde gefährlichen Infektionskrankheiten oder elenden Lebensverhältnissen auszusetzen, um eine Auslese der Besten zu erzielen. Warum sollte man also beim Menschen solche unsäglich dummen und zugleich schrecklichen Auslesearten empfehlen?

Die führenden Eugeniker (*Galton, Ploetz, Schallmayer*[1]), *Forel, v. Gruber* usw.) haben sich bemüht, diese ebenso furchtbare wie unpraktische Notselektion durch humanere und klügere Formen der Auslese zu ersetzen. Man kann in der Tat das gegenwärtige Elend mit allen Mitteln bekämpfen, die Schwachen und Kranken hegen und pflegen, wie es die Menschenliebe fordert, ohne dadurch zukünftige Geschlechter schädigen zu müssen. Nur muß man die Fortpflanzung (nicht aber notwendig das Heiraten) der Erblich-minderwertigen verhindern und diejenige der an Geist und Körper Höherwertigen begünstigen. Die Forderung, daß erblich Kranke, Geisteskranke, Idioten, erblich verbrecherisch Veranlagte keine Kinder zeugen sollen, und daß vollwertige Menschen mehr Kinder haben sollen, als sie jetzt, zumal in den oberen Klassen, zu haben pflegen, widerspricht nicht der caritas sapientis (*Leibniz*), der von der Vernunft geleiteten Menschenliebe[2]).

Unsere Bevölkerungspolitik schickt sich an, in die Fortpflanzungsverhältnisse unseres Volkes fördernd einzugreifen; möchte sie dabei die von Vernunft und Menschenliebe diktierten eugenischen Forderungen berücksichtigen! Dann kann viel erbliches Elend verhindert und die Tüchtigkeit unseres Volkes gefördert werden. Hingegen eine Bevölkerungspolitik, der schlechthin jede Fortpflanzungssteigerung, auch bei ganz Minderwertigen, willkommen wäre, würde unser Volk mit erblichem Niedergang und viel Elend bedrohen. Es scheint mir zu befürchten, daß manche Maßnahmen zur Hebung der Geburtenzahl am wenigsten in den bestbeanlagten Bevölkerungsschichten wirken werden. Man muß sich auch davor hüten, daß erblich Kranke durch Steuern u. dgl. geradezu zum Kinderzeugen gedrängt werden; sie müssen durch Ausnahmegesetze gegen die finanziellen Nachteile geschützt werden, die Gesunde zur Fortpflanzung veranlassen sollen. Soll etwa der sich mühsam durchs Leben schlagende Tuberkulöse durch Junggesellen- und Kinderlosensteuern belastet werden, weil er so verständig ist, kinderlos zu bleiben!

Doch kehren wir zu *O. Hertwigs* Buch zurück!

[1]) Vgl. *E. Becher*, Rassedienst. Die Grenzboten, Jahrg. 70, Nr. 23, 24, 1911.

[2]) Das Verhältnis der Eugenik zur Ethik der Menschenliebe und zu den sozial-humanitären Bestrebungen behandelt *E. Becher*, Der Darwinismus und die soziale Ethik. Leipzig 1909. Diese Schrift will zeigen, daß eine verständige Eugenik aufs beste mit der altruistisch-humanitären Moral harmoniert. Dem Verfasser scheint, daß die Deutsche Gesellschaft für Rassenhygiene dieser Frage größte Aufmerksamkeit widmen sollte. Der antihumanitäre Zug, der die altruistisch Gesinnten abstößt, muß heraus aus der Eugenik!

Die Ablehnung des theoretischen Darwinismus und die Abneigung gegen die Verherrlichung des unerbittlichen Daseinskampfes, gegen die gepriesene Rücksichtslosigkeit der Starken haben *Hertwig* zum Gegner des ganzen Sozialdarwinismus einschließlich der Eugenik gemacht. „So wenig wie zwischen den Zellen eines pflanzlichen und tierischen Organismus, findet zwischen den Gliedern eines Staatswesens ein Kampf ums Dasein mit einer sich aus ihm ergebenden Zuchtwahl und den hieraus abgeleiteten Folgen . . . statt“ (S. 76). Vielmehr untersteht auch die menschliche Gemeinschaft dem biologischen „Gesetz der Arbeitsteilung und Differenzierung“ (S. 68 f.), nach dem ihre verschieden beanlagten Glieder verschiedene Funktionen haben, jedes Glied aber ohne Unterschied der Beanlagung und Stellung auf die Mithilfe der anderen in seiner ganzen Existenz angewiesen ist. Auch der wahre Übermensch, der Heros des Geistes und der Tat, kann diese Mithilfe bei seinen Leistungen nicht entbehren, und es ist keineswegs erforderlich oder angebracht, daß er sich in besonderer Herrenmoral über jenes Gegenseitigkeitsverhältnis, über Sitte und Recht der sozialen Gemeinschaft mit dem Wahlspruch „Macht geht vor Recht“ hinwegsetze. Aus dem Zusammenwirken der verschiedenen Begabungen in der Gemeinschaft erwächst die geistige, sittliche, rechtliche und künstlerische Welt, die sich nach eigenen Regeln entfaltet, von Geschlecht zu Geschlecht fortgeerbt und immer weiter ausgebaut wird.

Dem allem kann man zustimmen mit der Einschränkung, daß auch in der menschlichen Gemeinschaft neben der gegenseitigen Unterstützung der Kampf nicht fehlt. Richtig bleibt jedenfalls, daß manche Sozialdarwinisten den Kampf und seinen Nutzen ebenso überschätzt haben, wie sie die gegenseitige Hilfe unterschätzt haben. Diese Hilfe und die ihr angemessene altruistisch-soziale Gesinnung ist die unentbehrliche Grundlage aller Kultur; der unvermeidliche Kampf aber kann veredelt und human gestaltet werden, ohne seine günstigen Wirkungen zu verlieren.

*Hertwig* weist ferner gegenüber dem Sozialdarwinismus darauf hin, daß die soziale Auslese, welche verschiedene Menschen in verschiedene Berufe und Stände bringt, von Darwinscher Auslese durchaus zu unterscheiden ist. Während diese die „Tüchtigen“ zu starker Vermehrung führen, die schlecht Angepaßten von der Fortpflanzung ausschließen soll, wirkt die soziale Auslese eher umgekehrt. Die Begabten, Fleißigen, sich selbst Beherrschenden, die etwa in der menschlichen Gesellschaft „ausgelesen“ werden und in ihr emporsteigen, pflanzen sich durchschnittlich viel schwächer fort als minderwertige Menschen. Gerade jene Familien, die im Wirtschaftskampf aufsteigen und auf der sozialen Stufenleiter eine hohe Stellung einnehmen, vermehren sich langsam und sterben leicht aus. Das ist von jenen extremen Sozialdarwinisten verkannt worden, die den un-

gehemmten Daseinskampf als Züchtungsmittel anpriesen. Hingegen kann man den Eugenikern diesen Vorwurf nicht machen. Sie kennen sehr gut die „kontraselektorische", gerade die Fortpflanzung der höherwertigen Menschen bedrohende Wirkung der sozialen Auslese, und sie fordern darum mit großem Nachdruck Maßnahmen, die die Vermehrung der Voll- und Höherwertigen begünstigen sollen.

Gegen die Eugenik wendet *Hertwig* nun ein, der als ideales Ziel angestrebte Züchtungsstaat sei undurchführbar, weil er ungeheuerliche Zwangsgesetze und Eingriffe in das Selbstbestimmungsrecht der Menschen fordere, die sich diese nie gefallen lassen würden. Der Mensch solle von der Wiege bis zur Bahre unter Zuchtwahlkontrolle gestellt, als „Ausgelesener" gegebenenfalls zur Polygamie gezwungen, anderenfalls auf unfruchtbaren Geschlechtsverkehr mit Hetären verwiesen werden. *Hertwig* hat ganz recht, wenn er sich gegen solche undurchführbaren und auch aus anderen Gründen zu verwerfenden Vorschläge wendet. Aber man soll nicht das Kind mit dem Bade ausschütten. Fortpflanzungshinderung bei erblich Minderwertigen[1]) ist ohne Härte, Fortpflanzungsförderung der erblich Höherwertigen ist ohne ungeheuerlichen Zwang, ohne Polygamie u. dgl. durch mannigfache staatliche und gesellschaftliche Begünstigungen ihres Kinderreichtums erreichbar.

*Hertwig* meint, eine Menschenzuchtbehörde würde durch unvermeidliche Irrtümer bei ihrer Auswahl großes Unheil anrichten und viel Leid und Wehe stiften. Dies Bedenken hat wiederum einige Berechtigung, wenn man an die radikalsten Vorschläge von Eugenikern denkt. Eine Zuchtbehörde, die mit zahllosen Eheverboten um sich würfe, oder die einzelne Männer zur Polygamie bestimmte und die überwiegende Mehrzahl auf sterilen Verkehr mit Hetären verwiese, würde gewiß viel Leid und Unheil stiften. Hingegen würde z. B. verständiger eugenischer Rat, der erblich Kranke vom Heiraten oder doch vom Kinderzeugen abhielte, viel Elend und Leid verhindern; für stark ansteckend Kranke (Geschlechtskranke) wären auch Eheverbote sehr angebracht. Solche Verbote auf Grund irgendwelcher Atteste kommen im übrigen aber nur wenig in Betracht. Viele eugenische Vorschläge haben mit einer Beurteilung der Erbanlagen von Einzelmenschen gar nichts zu tun; man denke z. B. an die Begünstigung des Kinderreichtums durch Kinderzulagen[2]) bei Beamtenklassen, für die überdurchschnittliche Begabung neben sittlicher Unbescholtenheit erforderlich ist.

*Hertwig* weist ferner darauf hin, daß man sich vielfach über das Ziel der Menschenzüchtung nicht klar und einig ist. Soll man den germanischen, den romanischen, den slawischen, den semitischen oder irgendeinen Mischtypus als Züchtungsideal anstreben; soll man alles auf die Züchtung von Genies, von Forschern oder von Künstlern anlegen — auf die Gefahr hin, daß es schließlich keine ordentlichen Handwerker und Bauern mehr gibt? Mir scheint, es wäre zu antworten, daß solche einseitigen Züchtungsideale abzulehnen sind, daß jede wertvolle sittliche, intellektuelle, körperliche Erbanlage Förderung verdient. Indessen muß der Eugeniker besonders um die höheren geistigen Begabungen besorgt sein; denn gerade die „Intellektuellen" zeichnen sich im Durchschnitt durch bedenkliche Kinderarmut aus.

Zusammenfassend kann man sagen, daß *Hertwig* viel Richtiges gegen die darwinistischen Befürworter des rücksichtslosen Daseinskampfes und gegen extreme eugenische Pläne anzuführen weiß, daß seine Einwände jedoch eine maßvolle, auf die Ethik der Menschenliebe sich gründende Auslese-Eugenik nicht treffen.

*Hertwig* empfiehlt eine Hebung und Veredelung des Menschengeschlechtes auf Grund der Theorie der direkten Bewirkung. „An Stelle des trügerischen, als Naturgesetz ausgegebenen Phantoms der negativen und der positiven Auslese ist der wahre Fortschrittshebel die planmäßig durchgeführte Erziehung des Volkes in allen seinen Schichten, ferner die dem Einzelzweck am besten angepaßte Vorbereitung für die Arbeit in den niederen und höheren Berufsarten und nicht am wenigsten die Hemmung aller zersetzenden Kräfte und die Belebung aller altruistischen sittlichen Kräfte..." (S. 93). *Hertwigs* positives soziales Programm fordert ferner Ausbau der Sozialpolitik, Sozialhygiene, Wohnungsfürsorge u. dgl., sowie ein Recht auf Arbeit. Die deutsche soziale Gesetzgebung zum Schutze der Schwachen und Hilfsbedürftigen bedeutet einen „ruhmvollen Anfang" (S. 95).

Gegen die aus christlich-humanitärer Moral erwachsende soziale Pflegepolitik wenden antilamarckistische Eugeniker ein, daß ihre förderlichen Wirkungen nicht erblich seien. Wie es nun aber auch um die viel umstrittene, noch nicht zwingend entschiedene Frage der „Vererbung erworbener Eigenschaften" (Erziehungswirkungen usw.) stehen mag, die von *Hertwig* geforderte Durchführung der sozialen Erziehungs- und Pflegepolitik rechtfertigt sich *jedenfalls* aus der ethischen Grundforderung der Menschenliebe. Sie ist aber mit einer auf diese gegründeten Auslese-Eugenik wohl vereinbar, die ihrerseits auch einige Bedeutung behält, wenn die „Theorie der direkten Bewirkung" bezw. die lamarckistische Annahme einer Vererbung von Wirkungen der Erziehung und Sozialpflege zu recht besteht. Seien wir also tolerant: nicht soziale Pflege oder Eugenik, sondern soziale Pflege und Eugenik, beide gegründet auf altruistische Ethik, sollte die Losung sein. —

Wir kommen zum letzten Teil des Hertwigschen Buches, der den *„politischen Darwinismus"* behandelt. Mit diesem Ausdruck bezeichnet *Hertwig*

[1]) die persönlich übrigens treffliche Menschen sein können, wie viele erblich Kranke usw.

[2]) Auch Steuerermäßigungen und Änderungen im Erbrecht kommen sehr in Frage.

*die Ansicht, daß der Krieg eine notwendige und förderliche Form des Kampfes ums Dasein sei.* Diese Anschauung ist tief in die Gedankenkreise aller Kulturnationen eingedrungen und hat nicht wenig die Entstehung jener gewitterschwülen Atmosphäre begünstigt, in der sich die Wolken des Weltkrieges zusammenballten. *Norman Angell* sagt in seinem vielgelesenen Buch: Die falsche Rechnung. Was bringt der Krieg ein? „All die biologischen und sonstigen Argumente zugunsten des Krieges tragen mächtig dazu bei, in Europa eine dem Krieg günstige und der internationalen Verständigung ungünstige Stimmung zu schaffen. Es handelt sich nicht um eine auf irgendein einziges Land beschränkte Gedankenrichtung: dieselbe findet zahlreiche Fürsprecher ebensowohl in England und Amerika wie in Frankreich und Deutschland. *Es ist eine europäische Doktrin, die einen Bestandteil des europäischen Geistes bildet ...*"

*Norman Angell* führt Schriften des Admirals *Mahan*, des Professors *Spencer Wilkinson*, des amerikanischen Generals *Horner Lea* an. Das immer wiederkehrende Leitmotiv ist der Gedanke, daß der Krieg als Daseinskampf auslesend wirke, daß er das tüchtigste Volk zum Siege führe. Die Neigung zum Kampf gilt als ein Ausdruck des völkischen Erhaltungstriebes, der Versuch, den Krieg abzuschaffen, als törichte Einmischung in ein biologisches Weltgesetz. Wie der theoretische Darwinismus die Verkümmerung von Arten und Organen auf Nachlassen der Naturauslese zurückführt, wie Sozialdarwinisten der menschlichen Gesellschaft völlige Entartung prophezeien, wenn die unerbittliche Ausjätung der Schwachen im Daseinskampf fortfällt, so predigt der politische Darwinismus Völkerniedergang bei Fortfall der Kriege. *Moltke* und *Renan* haben diese Ansicht vertreten; die Nietzsche-Literatur hat sie begünstigt. *Claus Werner* feiert den „Krieg als schaffendes Weltprinzip". „Seine Schöpfertat aber liegt in der Auslese." Auch der General *v. Bernhardi* erklärt unter Berufung auf *Darwin* den Krieg für eine biologische Notwendigkeit, für den größten Lebenserwecker der Menschheitsgeschichte, für einen unentbehrlichen Kulturfaktor, für einen Beschützer vor geistiger Versumpfung und sittlicher Entartung. Demnach sei der Krieg eine sittliche Forderung, der Pazifismus töricht, unsittlich und menschenunwürdig[1]).

*Hertwig* weist darauf hin, daß die Ententepresse diese den Machtwillen und Krieg verherrlichende deutsche Literatur, insbesondere *Nietzsche* und *Bernhardi*, benutzt hat, um Deutschland als militaristischen Friedensfeind zu brandmarken. Obwohl die wissenschaftliche Philosophie im heutigen Deutschland jener Literatur im ganzen fern steht (*Lasson* u. a. bilden Ausnahmen), obwohl sie den Nietzsche-Rausch gedämpft hat, obwohl der bis heute einflußreichste deutsche Philosoph, *Kant*, ein Bannerträger der Weltfriedensideee ist[1]), obwohl auch die französische, englische und amerikanische Literatur ihre Kriegsverherrlicher hat, ist doch jener entstellende Pressefeldzug nur zu erfolgreich gewesen; die Berufung auf *Nietzsche, Bernhardi* usw. war ein glänzendes Mittel jener feindlichen Agitation, die unserem Vaterland sehr schweren Schaden gebracht hat.

Dringend tritt in der Not der Zeit die Forderung zur Abwehr des politischen Darwinismus an uns heran. Der Versuch, den Krieg als eine unabänderliche Naturnotwendigkeit im Sinne der Darwinschen Kampf-ums-Dasein-Lehre aufzufassen, fällt für *Hertwig* bereits mit dem theoretischen Darwinismus dahin. Er wäre aber auch dann verfehlt, wenn *Darwins* biologischer Daseinskampf wirklich ein Naturgesetz repräsentierte. Denn zwischen Sieg bezw. Unterliegen im Darwinschen Daseinskampf und Erfolg bzw. Niederlage im Kriege bestehen himmelweite Unterschiede. Der im Darwinschen Daseinskampf obsiegende Organismus pflanzt sich reichlich fort, der unterliegende stirbt mit allen seinen Zellen. Der im Kriege siegreiche Staat pflegt nur zu wachsen; das unterliegende Volk aber — und dies ist hier von entscheidender Wichtigkeit —, mag es seine staatliche Form verlieren, mag es aufgeteilt und unterjocht werden, lebt trotz alledem fort und kann sogar durch reichlichere Fortpflanzung den Besieger und Eroberer als Rasse überwuchern und ersticken. „Völker sterben nicht durch verlorene Kriege" (S. 103). Trotz der kriegerischen Vernichtung des Judenstaates, trotz Vertreibung und Zerstreuung ist das jüdische Volk zu einer Kulturmacht gelangt, die es vielleicht nicht erreicht hätte, wenn es bis heute im Lande seiner Väter gesessen hätte.

Daraus, daß es immer Zank und Streit gegeben, daß die Menschheitsgeschichte von Kriegsgeschrei erfüllt ist, folgt nicht, daß es immer so bleiben müsse. Gerade der Entwicklungsgedanke berechtigt zu der Hoffnung, daß es anders werden möge, daß der Krieg, den auch *Bismarck* als ein möglichst zu vermeidendes Übel ansah, einmal aus der Welt geschafft werden könne. Auf niedriger Kulturstufe tragen Familien ihre Streitigkeiten in blutigen Fehden aus. Im alten Griechenland bekriegen sich Städte um die Vorherrschaft. Im Mittelalter bekämpfen sich in Deutschland Rittergeschlechter und Städte, später dann die Kleinstaaten. Nach Gründung des Deutschen Reiches wird, so hoffen wir, die Zeit nicht wiederkehren, daß Preußen, Bayern, Sachsen usw. Interessengegensätze mit den Waffen in der Hand ausfechten.

So geht trotz mancher Rückschläge durch die Geschichte die Entwicklungstendenz hindurch, daß kleinere Gesellschaftsgruppen sich zu größeren und immer größeren Verbänden zusammenschließen. Dabei werden Organisationen geschaffen, die Kriege zwischen den einst getrennten Gruppen

[1]) Ähnlich schroff drückt sich *Treitschke* aus.

[1]) *Paulsen* hat *Kants* Pazifismus gegen *Treitschke* verteidigt.

verhindern und eine Schlichtung widerstreitender Interessen durch Verhandlungen nach Recht und Billigkeit ermöglichen. Sollte nicht die Zeit kommen, in der die heute noch sich zerfleischenden Völker Europas sich zum friedlichen Staatenbund zusammenfinden? Wenn nicht Einsicht und Selbsterkenntnis, so wird die harte Not sie dazu führen. Vielleicht wird das zusammengeschlossene Mitteleuropa der Kern zum europäischen Völkerbund.

Auch die historische Tatsache, daß frühere Kriegsmotive, wie das religiöse, ihren friedengefährdenden Einfluß verloren haben, begünstigt die Aussicht auf den Sieg der Idee des Dauerfriedens. *Hertwig* hofft, daß das Motiv des Nationalismus einem ähnlichen Wandel entgegengehe, wie das religiöse Motiv ihn erfahren hat. Die nationale Einigung Deutschlands und Italiens haben dem Fortschritt der Menschheit gedient, haben zusammengeführt, was zusammengehört, haben großen Gemeinschaften durch geeignete Organisation inneren Frieden und damit Entfaltung aller geistigen und wirtschaftlichen Kräfte gesichert.

Vielfach aber läuft gerade gegenwärtig das Nationalitätsprinzip Gefahr, in selbstsüchtigen, kurzsichtigen, staaten- und kulturzersplitternden Chauvinismus umzuschlagen. Das Fortwirken eines derart verzerrten Nationalitätsprinzipes würde Verewigung des Krieges bedeuten. Denn da sich die Staaten nicht mit chinesischen Mauern umgeben können, ist eine Vermischung der Nationen unvermeidlich, zumal bei dem fortschreitenden persönlichen, wirtschaftlichen und geistigen internationalen Verkehr. Es gibt keinen größeren Einheitsstaat, der nicht eine Vermischung verschiedener Rassen aufwiese. Hier muß das Nationalitätsprinzip seine Grenze finden. In keinem Falle tritt seine Undurchführbarkeit klarer hervor, als bei den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in denen Angelsachsen, Iren, Germanen, Romanen, Slawen und Inder erfolgreich an gemeinsamen Staats- und Kulturaufgaben zusammenwirken. Das ist nur möglich bei nationaler Toleranz und läßt hoffen, daß diese, wie die religiöse Toleranz, in der Völkerentwicklung erstarken und daß damit wiederum ein gefährliches Kriegsmotiv ausscheiden werde.

In der Gegenwart spielt die wirtschaftliche Konkurrenz eine große Rolle als Kriegsbeweggrund und Anreiz zum friedengefährdenden Imperialismus. Indessen, „vom Standpunkte des Geschäfts betrachtet, muß der moderne Krieg durch die Zerstörungen, die er anrichtet, und durch die ungeheuren Kosten, die er allen beteiligten und selbst neutralen Staaten auferlegt, schließlich auch die Anbeter des goldenen Kalbes und die egoistischen Kriegshetzer aus materiellen Interessen zur Erkenntnis bringen, daß der aus ihm auch im Fall des Sieges zu erwartende Gewinn an Reichtum ein illusorischer ist, daß er die Kosten nicht lohnt und daher, wie *Norman Angell* nachweist, „auf einer falschen Rechnung" beruht." (S. 111, 112.) Arbeitsteilung und Differenzierung werden immer engere und schwerer zu lösende Beziehungen zwischen den Staaten knüpfen, so daß diese immer mehr in gegenseitiger Ergänzung zu abhängigen Gliedern der organisierten Menschheit werden. „So erhebt sich neben dem Nationalitätsprinzip als gleichberechtigte und ergänzende Macht das internationale, humanitäre Prinzip mit seinen internationalen Interessen in Wissenschaft und Kunst, in Finanz und Handel" (S. 111).

Vom philosophischen Standpunkte läßt sich der Krieg betrachten als „ein Teil von jener Kraft, die stets das Böse will und stets das Gute schafft": er wird schließlich durch harte Not die Menschen zur Organisation des Friedens zwingen. Das hat der große preußische Philosoph und Pazifist *Kant* in geistreicher Weise ausgeführt; nach ihm (vgl. *Kant*, Zum ewigen Frieden. Ein philosophischer Entwurf) braucht „die große Künstlerin Natur" den Streit der Staaten als Mittel, „um in dem unvermeidlichen Antagonismus derselben einen Zustand der Ruhe und Sicherheit auszufinden, d. h. sie treibt durch die Kriege, durch die überspannte und niemals nachlassende Zurüstung zu denselben, durch die Not, die dadurch endlich ein jeder Staat, selbst mitten im Frieden, innerlich fühlen muß, zu anfänglich unvollkommenen Versuchen, endlich aber nach vielen Verwüstungen, Umkippungen und selbst durchgängiger innerer Erschöpfung ihrer Kräfte zu dem, was ihnen die Vernunft auch ohne so viel traurige Erfahrung hätte sagen können, nämlich: aus dem gesetzlosen Zustand der Wilden hinauszugehen und in einen Völkerbund zu treten, wo jeder, auch der kleinste Staat, seine Sicherheit und Rechte, nicht von eigener Macht oder eigener rechtlicher Beurteilung, sondern allein von der Entscheidung nach Gesetzen des vereinigten Willens erwarten könnte."

Angesichts des abgrundtiefen Völkerhasses wäre es allerdings eine Utopie, wenn man erwarten wollte, daß der europäische Kulturmensch in seinem Denken, Fühlen und Wollen von heute auf morgen ein anderer würde, und daß die zum Völkerfrieden erforderliche internationale Organisation der Staaten auf einem Friedenskongreß mit einem Schlage fertig werden würde. „Doch bleibt ein Trost. Der einzelne Mensch ist ungeduldig, weil er sterblich ist; aber die schöpferische Natur, die große Künstlerin, wie sie *Kant* nennt, oder der ewige Gott, wie ihn der gläubige Mensch verehrt, haben Zeit beim Aufbau ihrer Werke . . ." (S. 115).

Rassehygieniker haben oft darauf hingewiesen, daß in modernen Kriegen Massen von ausgewählt tüchtigen Männern mit ihren trefflichen Erbanlagen vernichtet werden, während kränkliche und minderwertige Kriegsdienstuntaugliche verschont bleiben, daß somit die Kriege der Gegenwart im Großen und Ganzen stark kontraselektorisch wirken. *Hertwig* verzichtet als Gegner

der Auslese-Eugenik darauf, diesen Umstand für den Pazifismus und gegen die darwinistische Kriegsbefürwortung auszuwerten; das Argument würde den Kriegsdarwinismus mit darwinistischer Waffe treffen.

In einem Nachwort nimmt *Hertwig* zum Weltkriege Stellung. Die Zentralmächte kämpfen einen gerechten Kampf. Ihr Schwert soll neues Völkerrecht bringen und „neue, hoffentlich dauerhaftere Bedingungen für das friedliche Zusammenwirken der Staaten im Einklang mit dem allgemeinen Rechtsbewußtsein der Menschheit, das auch den Sieger bindet . . ." (S. 117). Wir kämpfen „für unsere heiligsten Güter und nicht zuletzt auch für die Freiheit der Staaten Europas und Asiens, für *das Ziel eines europäischen Friedensbundes gleichberechtigter Staaten, die „gleich, frei und brüderlich nach dem Prinzip der Gegenseitigkeit"* einander in der Weltwirtschaft wie in den Werken der Kultur ergänzen und andere gleichgeartete Völker der Erde zum Anschluß einladen" (S. 118). Dreimal ist die zum Frieden dargebotene Bruderhand zurückgewiesen worden. So lautet das Gebot der Stunde, das unser Pazifist mit feurigen Worten predigt: „Ans Vaterland, ans teure, schließ Dich an"; zum Frieden bereit, halte aus in Krieg und Heimat, in Kampf und Not. Die Entscheidung naht, und „es muß uns doch gelingen".

## Zuschriften an die Herausgeber.

### Die Quantentheorie; ihr Ursprung und ihre Entwicklung[1]).

#### Nachträgliche Bemerkungen.

Zu dem oben genannten Aufsatz möchte ich berichtigend folgendes nachtragen:

I. Im Abschnitt VI (S. 224) habe ich die quantitative Zurückführung der Rydbergschen Zahl $N$ auf die universellen Konstanten $e$, $m$, $h$ als eine Hauptleistung der Bohrschen Theorie hingestellt. Die von *Bohr* aus dem gequantelten Rutherfordschen Atommodell abgeleitete Beziehung lautet:

$$N = \frac{2\pi^2 e^4 m}{h^3}.$$

Herr *A. E. Haas* hat mich nun freundlichst darauf aufmerksam gemacht, daß er schon vor *Bohr*, im Jahre 1910[2]) zu einer ganz analogen Beziehung gelangt ist. Dabei ging er so vor: er berechnete auf Grund des damals allgemein anerkannten J. J. Thomsonschen Atommodells die maximale Schwingungszahl $\nu_{max}$ des Elektrons (im einfachsten Wasserstoffatom), wenn es, mit einem Energiequantum versehen, gerade an der Oberfläche der positiven Kugel kreist. Es ergab sich:

$$\nu_{max} = \frac{4\pi^2 e^4 m}{h^3}.$$

Diese maximale Schwingungszahl identifizierte nun *Haas* mit der Seriengrenze ($n = \infty$) in der Balmerschen Formel

$$\nu = N\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right) \quad (n = 3, 4, 5 \ldots).$$

[1]) Die Naturwissenschaften 6, Heft 17, 1918.

[2]) Vgl. z. B. Sitzungsbericht der Wiener Akademie. 10. März 1910.

Dann folgt:

$$N_{Haas} = \frac{16\pi^2 e^4 m}{h^3},$$

eine Formel, die sich von der Bohrschen durch einen Faktor 8 unterscheidet. *Haas* benutzte seine Beziehung, um aus den als bekannt vorausgesetzten Größen der Rydbergschen Zahl $N$, der Planckschen Konstante $h$ und dem Verhältnis $\frac{e}{m}$ die Ladung $e$ des Elektrons zu berechnen. Infolge des Faktors 8 erhielt er den nach dem heutigen Stand der Forschung zu kleinen Wert $e = 3{,}18 \cdot 10^{-10}$, der mit den damaligen Ergebnissen von *J. J. Thomson* und *H. A. Wilson* gut in Einklang war.

II. Im Abschnitt III auf S. 218, Z. 26 v. u. steht der Satz: „Man denke nur an die Tatsache, daß nach *Einstein* und *de Haas* der Para- und Ferro-Magnetismus von kreisenden Elektronen erzeugt wird" . . . Herr *F. Richarz* hat mir nun gütigst mitgeteilt, daß er schon Anfang der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts[1]) die Hypothese, daß der Magnetismus durch kreisende Elementarladungen erzeugt wird, ausgesprochen und durch Rechnungen gestützt hat.

Berlin, den 16. Juni 1918.

*Dr. Fritz Reiche.*

## Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

In der Sitzung am 2. März hielt Herr Professor *K. Oestreich* (Utrecht) einen Vortrag mit Lichtbildern über seine letzten **Reisen in Bulgarien,** durch die er seine früheren Forschungen, über welche in den „Naturwissenschaften" (1916, Jahrg. 4, S. 836—837) bereits berichtet worden ist, ergänzte. Sein Weg führte zuerst von Sofia aus nach Südwesten durch das, die Kohlen für ganz Bulgarien liefernde Becken von Pernik, dann durch die wilde und schöne obere Strumaenge nach Küstendil, der Stadt der heißen Quellen, in der obstberühmten Talweitung, die ein Pflaumenparadies ist, das Früchte von unerhörter Süßigkeit bietet. Die Ernte des Jahres 1917 war hier seit langer Zeit die beste gewesen. Im Laufe der Struma wechseln, wie beim Wardar, schluchtartige Engen und beckenartige Talweitungen. Von den letzteren gehört das Becken von Boboschewo zu den Inseln mediterranen Klimas mit entsprechender Vegetation. Hier tritt neben den mitteleuropäischen Obstbäumen bereits die Feige auf. Im Osten der mittleren Struma liegt eines der höchsten Gebirge Bulgariens, der Pirin (Perim Dagh der Karten), von dem die Karte nur ein schematisches Bild gibt, und der geographisch noch völlig unbekannt ist. Seine Erforschung war ein wichtiger Programmpunkt der diesjährigen Reise. Viele Flüßchen, meist Bistrica (d. h. Fluß) genannt, führen reichliches, aus den Schneefeldern des Hochgebirges stammendes Wasser, so daß in den Tälern Galeriewälder von gewaltigen Erlen und großen Kastanien wachsen, und in den Talgründen die fleißigen und geschickten bulgarischen Gärtner Mais und Gemüse in wohlbewässerten Parzellen bauen können. Das Gebirge ist selbst den Karakatschani, walachischen Berghirten, die während des Sommers in der menschenleeren Einöde ihre Schafe hüten, wenig bekannt. Ihr Wissen reicht nicht über das von ihnen aufgesuchte Tal hinaus. Blockmeere, Moränenterrassen und andere Gletscherspuren beweisen, daß die eiszeitliche Verglet-

[1]) Man vgl. z. B. *Wiedemanns* Annalen *52*, 1894 p. 410.

scherung bis 1100 m hinabgereicht hat. In 1800 m Höhe liegt das Niveau der alten Rumpffläche, in welche breite Gletschertäler und Kare eingeschnitten sind. Die Karte gibt nur den See Papás Göl an, aber es sind zahlreiche Seen vorhanden, die sich gelegentlich reihenweise übereinander zu wahren Seentreppen anordnen. Der Gürtel des prachtvollen Charakterbaums, der Murrakiefer (Pinus Peuce), liegt zwischen 1600 und 2000 m. Die scharfen Granitkämme sind mit pyramidenförmigen Gipfeln gekrönt, von denen der höchste, der in Form einer breiten Glocke hingelagerte, 2680 m hohe Jel Tepe, einen Marmorklotz darstellt, der dem Granit aufgelagert ist. Hier hausen Gemsen, und an seinen Abhängen wächst echtes Edelweiß.

Die nördlich vom Jel Tepe gelegene Ebene des Raslog hat in der Geschichte der Befreiung Ostmakedoniens eine wichtige Rolle gespielt. Die Stadt Bansko war der Hauptsitz der bulgarischen Propaganda gegen die türkische Herrschaft. Da die Stadt so gebaut ist, daß man sie von Hof zu Hof passieren kann, ohne über die Straße zu müssen, so eignete sie sich in hervorragendem Maße als Schlupfwinkel der Comitadschi.

Das Piringebirge trennt die beiden in parallelem Lauf nach Süden strömenden Flüsse Struma und Mesta, zwischen deren Unterläufen die versumpfte Ebene von Drama liegt, ein großes, schutterfülltes Einbruchsbecken, an dessen Rändern auf der fruchtbaren Terra-Rossa-Erde der beste Tabak wächst, der als ägyptischer Zigarettentabak in den Handel kommt. Die Gegend hat unter dem Krieg sehr zu leiden gehabt. Nicht für 1000 Leva war ein Wagen nach der etwa 40 km entfernten Hafenstadt Kawalla zu haben, und für ein Brot wurde ein Kilogramm Tabak geboten. Von Drama führt die Straße nach Südosten über das Schlachtfeld von Philippi und einen Felsriegel aus Granit nach der Hafenstadt Kawalla mit ihren großen Tabakspeichern, die viele Beziehungen zu Ägypten hat, worauf auch der Palast des Khediven auf dem Schloßberg hindeutet.

Der weiter östlich gelegene Küstenstrich, gegenüber der Insel Samothrake, ist die Riviera von Makri, eine landschaftlich herrliche Gegend, mit südlichem Klima, in der Olivenwälder, Zitronengärten, Feigen- und Mandelbäume reiche Früchte tragen. Das Gebiet ist erst 1913 an Bulgarien gekommen und wissenschaftlich wie touristisch noch unbekannt.

Der Balkan wurde nördlich von Aitos in seinem östlichsten Teile durchquert, wo er aus Flyschgesteinen, Sandsteinen, Kalken und Mergelschiefern besteht, Gesteine, die auch den Hauptteil der Karpathen zusammensetzen. Hierauf bereiste Professor *Oestreich* die Dobrudscha, deren Bahnen damals von sächsischen Eisenbahntruppen betrieben wurden. Das Land ist zwar baumlos, aber von großer Fruchtbarkeit; es gilt den Bulgaren als eine Art Urheimat, über die sie einst hergekommen sind, und in der sich ihr Volkstum am reinsten erhalten haben soll. Die Bulgaren bilden die Majorität in der äußerst bunt zusammengewürfelten Bevölkerung. In dem nördlichen Teile gibt es auch russische, rumänische und deutsche Dörfer. Aus dem Löß, jenem fruchtbaren Steppenlehm, der den Boden der Dobrudscha bildet, taucht im Norden, gegenüber Braila, das kleine aus Granit, kristallinen Schiefern, Kalken der Trias und des Jura, sowie Gesteinen der mittleren und oberen Kreide bestehende Gebirge von Matschin auf, das sich in zackigen Formen bis fast 500 m erhebt. Es gilt als der westlichste Teil eines großen, heute im Schwarzen Meere versunkenen Gebirges, das in früheren Epochen der Erdgeschichte in der Krim und dem Kaukasus seine Fortsetzung fand. Bestanden ist es mit großen, dichten Lindenwäldern, in denen die Blätter bis einen halben Meter Durchmesser erreichen, und durchschwärmt wird es von Milliarden von Bienen, so daß hier Bienenzucht im großen getrieben wird. Die dortige Division hatte im Sommer 20 000 Oka Lindenblüten gesammelt.

Warna, der Haupthafen Bulgariens, genießt, ebenso wie das südlichere Burgas, den Vorteil der Lage, den alle Senkungsküsten bieten. Das Meer dringt in die untergetauchten Landformen ein, und die ertrunkenen Flußtäler wandeln sich zu geschützten Meeresbuchten um, die dann durch künstliche Molenbauten zu modernen Verkehrshäfen ausgestaltet werden. Konstanza dagegen, der Hafen der Dobrudscha, ist kein solcher Limanhafen, wie man diese versenkten Flußmündungen nennt. Es ist jedoch bei der Senkung des Küstenstreifens hier eine Schichttafel härterer Sandsteine als kleine Halbinsel stehen geblieben, die dem, an seiner Südseite gelegenen Hafen einigen Schutz verleiht. An der Landseite erheben sich die großen Getreidesilos, und im Hinterlande liegen die Petroleumtanks. Getreide und Petroleum sind von jeher die großen Ausfuhrartikel von Konstanza gewesen.

Auf Grund seiner Reisen, die ihn nunmehr durch alle Teile Bulgariens geführt haben, gelangte der Vortragende zu folgender Einteilung des Landes in natürliche Gebiete: 1. Das Donautafelland, 2. die Dobrudscha, 3. der Balkan, 4. die subbalkanische Beckenreihe, 5. die Gebirgsmassive der Sredna Gora-Zone, 6. die Scharungsgebirge von Südwestbulgarien, 7. die Strumasenke, 8. die ägäischen Horste und Becken, 9. das Rhodopegebirge, 10. die Maritzaebene, 11. die Thrakische Rumpffläche.

Zum Schlusse machte Professor *Oestreich* noch auf einen Vorteil aufmerksam, den der Reisende in Bulgarien genießt, von dem sich die meisten nichts träumen lassen. Das Land liegt nämlich bereits so weit außerhalb des uns gewohnten, vom Atlantischen Ozean beeinflußten mitteleuropäischen Klimas, daß die Witterungsverhältnisse viel beständiger sind als bei uns. Man kann, wenigstens im Sommer, auf etwa einen Monat im voraus, mit einer gewissen Beständigkeit des Wetters rechnen, was für das gesamte Wirtschaftsleben von höchster Bedeutung ist.

In der Fachsitzung am 18. März hielt Herr Professor *E. Tiessen* einen Vortrag mit Lichtbildern über die **Erforschung des Verkehrs durch die Karte.** Der Vortragende arbeitet z. Z. im Kriegsministerium über die Erzeugung und den Transport von Massengütern innerhalb Deutschlands in den Jahren vor und während des Krieges und hat dabei eine Methode der kartographischen Darstellung zur Anwendung gebracht, die er als Einheitskarte bezeichnet. Schon früher war häufig die Intensität des Verkehrs auf den Karten durch Bänder dargestellt worden, deren Breite der Verkehrsdichte entsprach. Der Vortragende hat diese Bänder in Linien aufgelöst, deren jede einer bestimmten, willkürlich gewählten Einheit entspricht, z. B. 500 Tonnen. Eine doppelt so starke Linie, die Doppellinie, bedeutet dann 2 solcher Einheiten, eine sehr starke, die Balkenlinie, stellt 20 Einheiten, also in unserem Beispiel 10 000 Tonnen dar. Die Transportrichtung wird durch Pfeile angegeben, aus deren Einzelheiten hervorgeht, ob es sich um Versandlinien oder Empfangslinien handelt. In dieser Weise hat der Vortragende die Betriebsbelastung der Eisenbahnen in Tonnenkilometern für wichtige Massengüter wie Kohlen, Erze, Zement,

Getreide, Bier usw. für das Friedensjahr 1913 und das Kriegsjahr 1915 veranschaulicht und mit einander verglichen. Aus den Gegenüberstellungen beider Jahre lassen sich nun lehrreiche Folgerungen ziehen, Fehler feststellen und Lehren für die Kriegswirtschaft entnehmen. Es zeigte sich ein gewaltiger Umschwung des Binnenverkehrs infolge des Krieges, doch können aus begreiflichen Gründen Einzelheiten darüber nicht mitgeteilt werden. Auch der Wasserstraßenverkehr wurde nach der gleichen Methode anschaulich dargestellt, wobei das Fehlen des Mittellandkanals als besonders schweres Versäumnis erkennbar wurde. Das Prinzip der Einheitskarten eignet sich nicht nur für Linienkarten, sondern auch für Punkt- und Flächenkarten. Als Beispiel für die erstere diente die mittlere Roheisenerzeugung im Ruhrkohlengebiet. Als Einheit war der Betrag von 100 Tonnen pro Tag gewählt, und der Name jedes Erzeugungsortes wurde nun mit soviel Linien, Doppellinien oder Balkenlinien unterstrichen, wie seiner Produktionsmenge entsprach. Bei der Flächenkarte wird der betreffende Gebietsanteil mit der ihm zukommenden Zahl von Linien, Doppellinien oder Balkenlinien schraffiert. Dies wurde an Karten der Getreideernte (Einheit = 250 kg pro Kopf der Bevölkerung) und der Bevölkerungsdichte (Einheit = 50 Einwohner pro qkm) demonstriert. Ein besonderer Vorteil der Einheitskarten besteht darin, daß man von der Legende der Karte unabhängig wird, sobald der Wert für die Einheit bekannt ist.

### Neunzigjähriges Stiftungsfest.

In der Sitzung am 13. Mai 1918 hielt *Dr. Sven von Hedin* (Stockholm) einen Vortrag mit Lichtbildern über **Unsere Kenntnis von Tibet im Wechsel der Zeiten.**

Es ist in der geographischen Lage Tibets begründet, daß die asiatischen Völkerschaften, insbesondere die auf einer höheren Kulturstufe stehenden, wie Chinesen und Inder, im grauen Altertum eine mehr oder weniger eingehende Kenntnis des ihnen benachbarten Tibet hatten, jenes größten und höchstgelegenen Plateaulandes unserer Erde, in welchem die Böden der Täler und die Flächen großer Seen in gleicher Höhe mit den höchsten Alpengipfeln liegen und die Berge sich bis zu dem Kulminationspunkt der Erdoberfläche, dem 8840 Meter hohen Gaurisankar erheben. Viel später wurde Tibet in der abendländischen Welt bekannt. *Herodot* kennt das Land selbst zwar noch nicht, aber er berichtet von den goldtragenden Ameisen, als deren Heimat Tibet galt. Die beste Schilderung Indiens und der ihm nördlich vorgelagerten Gebirge gab in der damaligen Zeit *Strabo*. *Ptolemäus* hat in seinen Schriften viel von *Marinus von Tyrus* übernommen. Seine hydrographische Beschreibung der indischen Flüsse ist meisterhaft, aber von den Strömen Tibets berichtet er nichts. Er preßt den Kwenlun und den Himalaya zu einer einzigen Bergkette zusammen. Trotz dieser Unvollkommenheiten in zahlreichen Einzelheiten konnte sich bekanntlich das Erdbild des *Ptolemäus* bis weit in das Zeitalter der Entdeckungen hinein behaupten, und die Grundrisse, die er dem asiatischen Kontinent gegeben hat, drückten dem Kartenbilde für anderthalb Jahrtausende seinen Stempel auf. Seine Autorität war so groß und allgemein anerkannt, daß seine Darstellungen als ein unverrückbares Dogma galten und schließlich hemmend auf jeden Fortschritt wirkten. Erst seit der im Jahre 1705 erschienenen Karte von *Delisle* ist der Einfluß von *Ptolemäus* endgültig verschwunden. Von den arabischen Geographen verdanken wir *Edrisi* um 1155 eine wertvolle Hydrographie des südwestlichen Tibet, doch sind seine Schriften schwer zu deuten. 1340 bereiste der Araber *Ibn Batuta* diese Gegenden. Der erste Europäer aber, der eine zuverlässige Schilderung des Landes, namentlich auch der Sitten und Gebräuche des Volkes gegeben hat, ist der Venetianer *Marco Polo* gewesen, der auch 1330 zuerst Lhasa, die verschlossene Hauptstadt des Landes besuchte, die erst in der allerneuesten Zeit für Europäer zugänglich geworden ist, nachdem es selbst einem so guten Kenner des Landes wie *Hedin* trotz seiner Verkleidung als Tibetaner nicht gelungen war, dieses, von zahlreichen Forschungsreisenden heiß ersehnte Ziel zu erreichen.

In seinen weiteren Ausführungen stützte sich der Vortragende auf zahlreiche Lichtbilder von Faksimiles alter Karten und behandelte vornehmlich die Hydrographie von Süd-Tibet, das als Ursprungsgebiet der großen indischen Flüsse Indus, Sutlej, Brahmaputra, Saluen, Mekong usw. zahlreiche hydrographische Rätsel barg, die erst in unserer Zeit entschleiert worden sind. Auf der Karte von *Fra Mauro* erscheint 1459 zum ersten Male der Name Tibet (Tebet). *J. Klaproth* konnte um 1820, auf chinesische Quellen gestützt, ein gutes hydrographisches Bild von Süd-Tibet entwerfen, da die Vorstellung der Chinesen von dem Verlauf der Flüsse in Süd-Tibet schon damals richtiger war, als diejenige, welche die Europäer noch vor wenigen Jahren hatten. Nur in der orographischen Zeichnung sind die chinesischen Quellen unzuverlässig. Es ist bemerkenswert, daß diese Feststellung des Vortragenden von der Zuverlässigkeit der chinesischen Karten bezüglich des Gewässernetzes sich mit derjenigen *Ferdinand von Richthofens* deckt, der in ganz anderen Gebieten Chinas die gleiche Erfahrung gemacht hatte. Unsere Kenntnis von der Hydrographie Tibets hat im Laufe der Jahrhunderte viele Wandlungen durchgemacht, auf die *Hedin* näher einging. Zum Teil war die Kenntnis im griechisch-römischen Altertum besser als im sechzehnten und siebzehnten Jahrhundert. *Athanasius Kircher* hielt den in 4660 Meter Höhe gelegenen heiligen See Manasarowar, der, wie wir jetzt wissen, zum Sutlej entwässert, für die Quelle des Indus, Ganges und Brahmaputra und glaubte, daß *Andrade* sein Entdecker wäre. Noch bis um die letzte Jahrhundertwende war das Problem des Zusammenhanges der großen südtibetanischen mit den indischen Flüssen strittig. *Hedin* wies darauf hin, daß der Sanpo schon 1723 von dem jüngeren *Delisle* als Oberlauf des Brahmaputra richtig gedeutet worden sei.

In der Sitzung gelangte auch das neueste Werk des Vortragenden *„Southern Tibet“* zur Vorlage, in dem *Hedin* die wissenschaftlichen Ergebnisse seiner letzten 1906—1908 ausgeführten großen tibetanischen Reise historisch wie geographisch bearbeitet und in Karten zur Darstellung gebracht hat. Der erste Band, der eine große Anzahl von Faksimiles alter Karten enthält, ist der Entdeckungsgeschichte des Sees Manasarowar und der Quellen der großen indischen Flüsse vom fernsten Altertum bis zum Ende des achtzehnten Jahrhunderts gewidmet. Der zweite Band gibt die Fortsetzung dieser historischen Betrachtung bis zum Jahre 1913 und die Schilderungen der Reisen des Verfassers in diesen See- und Flußgebieten. Der dritte Band behandelt den Transhimalaya, jenes gewaltige, früher gänzlich unbekannte Gebirge, das sich parallel zum Himalaya an dessen Nordseite durch das südliche Tibet erstreckt und dessen Entdeckung und Erforschung eines der Hauptergebnisse von *Hedins* Reise war. Von englischer Seite war deshalb der Name Hedin-Gebirge

für jenen Komplex von Gebirgsketten vorgeschlagen worden. Der fünfte Band bietet eine Bearbeitung der petrographischen und geologischen Verhältnisse von Professor *A. Hennig*. Der vierte und der sechste Band erscheinen später. Viele historische und topographische Karten, prächtige Abbildungen nach photographischen Aufnahmen des Verfassers, ein großer Atlas von eigenhändig gezeichneten Gebirgspanoramen, Spezialkarten der gesamten Reisewege im Maßstab 1 : 300 000 und Übersichtskarten in 1 : 1 000 000 sind dem Werke beigegeben, und weitere Karten, die zurzeit noch in Arbeit sind, werden demnächst erscheinen.

Es verdient hervorgehoben zu werden, daß *Hedin* das Werk der „Survey of India" gewidmet hat, jener britischen um die Landesaufnahme Indiens hochverdienten Behörde, die sich bereits vor dem Kriege auf *Hedins* Anfrage zur Annahme dieser Widmung dankend bereit erklärt hatte. Es ist ein Zeichen für die wissenschaftliche Objektivität des schwedischen Gelehrten, daß er auch unter den heutigen Umständen diese Zusage einlöst, trotzdem die Engländer ihm wegen seiner deutschfreundlichen Gesinnung die früher erteilten wissenschaftlichen Ehren abgesprochen und ihn z. B. aus der Liste der Ehrenmitglieder der Royal Geographical Society gestrichen haben. — —

Der letzte Teil der Sitzung blieb den **Ehrungen und Auszeichnungen** vorbehalten, welche die Gesellschaft, altem Brauche folgend, an ihren Jubiläumssitzungen zu verleihen pflegt. Durch einhelligen Beschluß des Vorstandes und Beirates wurde die Karl Ritter-Medaille in Gold, die bisher nur zweimal seitens der Gesellschaft verliehen worden ist, *Sven von Hedin* zugesprochen, doch wird diese Auszeichnung für ihn nicht in Gold, sondern, den jetzigen Zeitverhältnissen entsprechend, in Eisen ausgeführt werden, so daß sie für alle Zeiten ein Unikum darstellen dürfte. Die silberne Karl Ritter-Medaille erhielten Professor *Kock* (Grünberg) für seine Reisen und Studien in Süd-Amerika, Dr. *Behrmann*, der Assistent des Geographischen Instituts der Universität Berlin, für seine Forschungen in Deutsch-Neu-Guinea, und der Verlagsbuchhändler *Baedecker*, dessen Reisebücher damit als hervorragende geographische Leistungen anerkannt wurden. Die silberne Nachtigal-Medaille, die speziell für afrikanische Forschungen bestimmt ist, wurde dem Vorstand der Kolonialen Abteilung am Geographischen Institut der Universität Berlin, Professor *Jaeger*, der sich zurzeit noch in britischer Gefangenschaft in Deutsch-Südwest-Afrika befindet, sowie Professor *Schultze* (Jena) verliehen. Eine einzigartige Ehrung wurde schließlich noch dem stellvertretenden Vorsitzenden der Gesellschaft, Generaloberst *von Beseler* zuteil, dessen Verdienst um die Geographie Polens durch die Verleihung einer künstlerisch ausgeführten Plakette geehrt wurde. An die Versammlung schloß sich ein Festmahl.

In der Fachsitzung am. 22. April hielt Herr Professor *W. Vogel* einen Vortrag über **die geographische Lage der europäischen Staaten in ihrer Bedeutung für deren geschichtliche Entwicklung.**

Die geographische Lage der einzelnen Staaten ist in doppelter Weise für deren Geschichte von Bedeutung, einmal in physisch-geographischem Sinne (Breitenlage, Klima usw.), was der Vortragende als „geophysische Lage" bezeichnet, zweitens aber auch durch die Beziehungen zu den Nachbarstaaten, zu Verkehrswegen, unbewohnten Gebieten, zum Meere usw., die unter der Bezeichnung „geopolitische Lage" zusammengefaßt werden. Nur mit dieser letzteren, die gewissermaßen den Grundplan des politischen Schachspiels darstellt, beschäftigte sich der Vortragende.

Gerade in Europa verursacht die reiche horizontale und vertikale Gliederung ausgeprägte staatliche Individuen, während die politische Jugend der südamerikanischen und besonders der afrikanischen Staatenwelt schon in deren geographischer Anordnung und schematischen Abgrenzung zum Ausdruck gelangt. Dazu kommt in Europa noch der Reichtum an ethnischen Individualitäten, die der Geschichte etwas buntbewegtes verleihen. Als geographisches Individuum stellt sich ein Naturgebiet dar, wenn ein Stück Boden durch Gleichartigkeit und Harmonie der Lebensbedingungen zu einer Einheit zusammengeschlossen ist. Der Vortragende unterscheidet in Europa 10 solcher Gebiete, bei denen sich die Vermählung zwischen Staats- und Natur-Gebiet in dem Bestreben nach staatlicher Einigung geltend macht. Europa bildet ein Dreieck, dessen Rumpf von den Staaten Frankreich, Deutschland, Ungarn, Polen-Litauen und Rußland gebildet wird. Als Außenglieder sind diesem Rumpf angefügt einerseits Skandinavien-Finnland und Großbritannien-Irland, andererseits die Levante (Balkanhalbinsel + Kleinasien) und Italien, während Spanien-Portugal die Spitze des Dreiecks krönt[1]). Die Kleinstaaten sind an Grenzlinien, die gewissermaßen historische Bruchlinien bilden, entstanden, in analoger Weise wie Vulkane auf tektonischen Bruchlinien.

Im zweiten Teil seines Vortrages ging Professor *Vogel* näher auf die politischen Grenzen ein, die ihre Aufgabe im allgemeinen um so besser erfüllen, je mehr sie den Verkehr erschweren. Die besten Grenzen sind daher diejenigen gegen die Anökumene, also Polarregionen, Meer, Wüsten, Hochgebirge usw. Man kann bei diesen regionalen Landschaftsformen eine Stufenleiter für die Güte der Verkehrsleitung aufstellen, ähnlich wie in der Physik für die Wärmeleitung. Die Reihenfolge von den schlechten zu den guten Verkehrsleitern wäre etwa: Polargebiet, Wüste, Hochgebirge, Urwald und Sumpf, Meer, Mittelgebirge und Steppe, Hügelland, Kulturland. Das Meer allerdings verhält sich verschieden. Seine Verkehrsleitung ist bei Küsten, die einander nahe gegenüber liegen, recht groß. Sie nimmt aber mit wachsender Breite schnell ab, etwa proportional mit dessen Quadrat. Ein großer Vorzug der Meeresgrenze besteht jedoch darin, daß sie stets eindeutig ist, und über ihre Lage Zweifel nicht aufkommen können. Die verschiedenen Eigenschaften der Grenzen nun beeinflussen in hervorragendem Maße die geopolitische Lage. Politische Spannungen rufen nicht nur Kriege hervor, sondern auch andere Kampfmittel, unter denen neuerdings die pénétration pacifique und die Einkreisung hervorragende Bedeutung gewonnen haben. Namentlich die Einkreisung kann durch die geopolitische Lage erschwert oder begünstigt werden. Das letztere ist der Fall, wenn die einkreisenden feindlichen Staaten zu beiden Seiten des Gegners liegen, wie in dem gegenwärtigen Krieg.

Im dritten Teil des Vortrages wurde nun an der Hand geschichtlicher Darlegungen gezeigt, welche Rolle die einzelnen Grenztypen bei den oben angeführten zehn Staatengebilden Europas zu den verschiedenen Zeiten gespielt haben. Von Frankreichs Grenzen ist die Rheingrenze seine Schicksalsfront, weil sie am besten verkehrsleitend ist. Aber Frankreich ist ebenso wie

[1]) Diese Staaten sind aber nicht in ihrer heutigen Gestalt gemeint, sondern in Abgrenzungen, bei welchen die historischen und ethnischen Gesichtspunkte besser zur Geltung kommen.

Rußland rückenfrei, während Deutschland in der rheinischen, ungarischen und polnisch-litauischen Grenze drei offene Fronten hat und an vier große Staaten grenzt, ein Umstand, der sich in seiner Geschichte tief ausgeprägt hat. Deutschland stand immer unter einem viel höheren Druck als Frankreich, worauf schon die starken Grenzverschiebungen hindeuten. Der Besitz Flanderns würde daher geopolitisch eine große Entlastung bedeuten, doch ist es fraglich, ob dem gegenüber die ethnisch-politische Belastung nicht zu groß werden würde. Polen-Litauen hat die am wenigsten abschließenden Landesgrenzen. In solcher Lage kann sich nur ein sehr starkes Volkstum behaupten, so daß das Schicksal Polens nicht verwunderlich ist. Der Vortragende kommt zum Schluß unter Berücksichtigung aller dieser Gesichtspunkte zu folgender Dreiteilung der europäischen Staaten nach ihrer geopolitischen Lage: 1. Die mittleren Rumpfstaaten Deutschland, Ungarn und Polen-Litauen, deren Zusammenschluß zu einem Mitteleuropa eine geopolitische Forderung ist, 2. die äußeren Rumpfstaaten Frankreich und Rußland, 3. die Außenglieder mit großer politischer Bewegungsfreiheit, die am stärksten bei England ausgeprägt ist.

*O. B.*

---

## Deutsche Meteorologische Gesellschaft.

### (Berliner Zweigverein.)

In der Sitzung am 26. März behandelte Dr. *R. Hennig* das Thema **Wetter und Krieg.** Bezugnehmend auf einen im Jahre 1912 von Prof. *Baschin* am gleichen Orte gehaltenen Vortrag über Meteorologie und Kriegführung gab Dr. *Hennig* weitere zahlreiche Beispiele von Fällen, in denen das Wetter entscheidenden Einfluß auf das Ergebnis von Kampfhandlungen gehabt hat. Zwar ist die Kriegführung in mancher Beziehung unabhängiger vom Wetter geworden als früher — z. B. bei Winterfeldzügen, welche noch bis zu den amerikanischen Freiheitskriegen zu großen Seltenheiten gehörten —, aber im allgemeinen hat sich die Berücksichtigung des Wetters infolge der neuen Kampfmittel, wie Luftschiffe, Flugzeuge, Gasangriffe, stark gesteigert.

Der Vortragende zeigte zunächst an Beispielen aus früheren Kriegen die ausschlaggebende Wirkung, welche zeitweilig strenge Winter, große Hitze, Regen, Schnee, Sturm, Gewitter und Nebel auf den Verlauf der Schlachten ausgeübt haben, und ging dann dazu über, entsprechende Fälle aus dem gegenwärtigen Kriege zu erörtern. Die Ausnutzung der Wetterlage zu militärischen Operationen ist jetzt geradezu zu einer besonderen Kunst geworden. So ist Nebel für den Angreifer günstiger als für den Verteidiger (englischer Vorstoß in die Gewässer von Helgoland, Luftschiffangriffe auf London, Expedition nach Ösel); das gleiche gilt für den Rückzug (Aufgabe der Gallipoli-Besetzung durch die Entente). Mit Vorteil ist hierbei auch künstlicher Nebel verwendet worden. Frost war u. a. für uns günstig beim Überschreiten des Moon-Sundes und bei dem Vormarsch in Livland und Esthland; Regen störte die Flandernoffensive der Engländer im Sommer 1917.

Auch für das Durchhalten der in der Heimat Zurückgebliebenen ist das Wetter von großer Wichtigkeit. Es war ein besonderer Glücksfall, daß der August 1914 ein ideales Erntewetter brachte, während die Dürre in den Frühjahren 1915 und 1917 und die namentlich für Kartoffeln schädliche Nässe des Sommers 1916 uns schadeten, allerdings bei weiten nicht in dem Maße, wie die für Frankreich und England verhängnisvolle Nässe des Sommers 1917.

Zum Schluß wies Dr. *Hennig* darauf hin, daß sich das Zusammenarbeiten der Heeres- und Marineleitung mit den Meteorologen gut bewährt habe, freilich wäre in manchen Fällen eine größere Verbreitung meteorologischer Kenntnisse und infolgedessen ein größeres Verständnis für die Bedeutung des Wetters erwünscht gewesen. Er glaubt, daß eine wesentliche Besserung hierin erst dann zu erwarten ist, wenn die Meteorologie schon in der Schule als Unterrichtsfach aufgenommen sein wird.

In der Sitzung am 23. April fand eine Besprechung über **die Verwendung des bewegten Lichtbildes im meteorologischen Unterricht** statt. In dem einleitenden Referat berichtete Herr Professor Dr. *Felix Lampe* über die Bestrebungen des Zentralinstituts für Erziehung und Unterricht, kinematographische Vorführungen als Lehrmittel zu verwenden. Recht weit durchgebildet ist das Verfahren, Veränderungen auf Landkarten vor den Augen der Zuschauer entstehen zu lassen. Als Beispiel wurden im bewegten Lichtbild kartographisch das Vorrücken der deutschen Front von Riga über Oesel bis Esthland und die Entstehung einer Alpenkarte gezeigt. Ähnliche Methoden werden sich vielleicht zur Erläuterung von Wetterkarten, z. B. zur Veranschaulichung der Bahnen wandernder Tiefdruckgebiete benutzen lassen. Eine zweite Verwendungsart bewegter Filme ist die Vorführung entstehender Naturvorgänge; die abgerollten kinematographischen Wolkenaufnahmen bewiesen die Entwicklungsmöglichkeit solcher Methoden. Schließlich wurde noch angedeutet, daß es auch zweckmäßig sein kann, den Gang von Registrierapparaten und allgemein instrumentelle Arbeiten in dieser Weise zu zeigen; als Erläuterung wurden das Hochlassen und Anvisieren von Pilotballonen, sowie der Verlauf eines meteorologischen Drachenaufstiegs im bewegten Bilde vorgeführt.

Durch die Schaffung des königlichen Bild- und Filmamts ist jetzt die Möglichkeit geboten, wissenschaftliche Aufnahmen der oben erwähnten Art zu versuchen, ohne dabei auch einen pekuniären Erfolg berücksichtigen zu müssen. Über die Tätigkeit dieses Amts und einige technische Einzelheiten der gezeigten Aufnahmen berichtete kurz Herr Dr. *Wagner*. In der diesen Mitteilungen folgenden Besprechung, an welcher sich die Herren *Kassner, Gagelmann, Wigand, Baschin* und *Süring* beteiligten, wurden große Hoffnungen auf das bewegte Bild als Forschungshilfe gesetzt, während die Ansichten über dessen Wert als Unterrichtsmittel geteilt waren. Über die Frage, wie diese Methode für die Meteorologie wissenschaftlich und technisch weiter ausgebildet werden kann, soll eine weitere Aussprache unter den sich hierfür Interessierenden im Kgl. Bild- und Filmamt stattfinden.

*Sü.*

---

## Röntgentechnische Mitteilungen.

**Grundlagen therapeutischer Anwendung von Röntgenstrahlen.** Bei der Untersuchung der Strahlenzusammensetzung von Lilienfeld-Röntgenröhren gelangen *L. Knüpferle* und *J. E. Lilienfeld* (*Grundlagen therapeutischer Anwendung von Röntgenstrahlen*, Verl. von Speyer & Kaerner, Freiburg i. B., 1917) zu Ergebnissen, die in vieler Beziehung Neues bieten. Die von den Verfassern benutzte Meßanordnung sucht in ihrem Aufbau alle Fehlerquellen, die gerade bei Messungen an Röntgenstrahlen sehr zahlreich sind und in die Meßresultate die größte Verwirrung bringen,

zu vermeiden. Die größten Fehler bedingt das Auftreten der sekundären und der gestreuten Röntgenstrahlung, die überall dort entstehen, wo primäre Röntgenstrahlen auftreffen und die dann in der Meßanordnung mitgemessen werden. Um diese Strahlen möglichst auszuschließen, werden die zu den Absorptionsmessungen nötigen Filter dicht an die Röntgenröhre gesetzt und die zur Messung benutzte Ionisationskammer in so großer Entfernung aufgestellt, daß die (sehr weichen) sekundären und gestreuten Strahlen von der dazwischen liegenden Luftstrecke absorbiert werden. Zwischen Ionisationskammer und Röntgenröhre befindet sich ferner zur Führung des Röntgenstrahles ein langes, mit einer ganzen Reihe von Blenden versehenes Bleirohr, welches alle Streustrahlen auffängt. Vor der in einem Bleikasten aufgestellten Ionisationskammer sind ferner noch zwei enge Bleiblenden aufgestellt, die einen ganz schmalen Röntgenstrahl ausblenden und ihn in den Ionisationsmeßraum eintreten lassen. Nur bei dem Auftreffen auf die Wandung am äußeren Ende des Ionisationsraumes ist eine Möglichkeit des Auftretens störender Sekundär- oder Streustrahlen vorhanden, die aber infolge des geringen Querschnittes des auftreffenden Röntgenstrahles zu vernachlässigen sind. Der Ionisationsstrom wird in bekannter Weise mit einem Elektrometer gemessen, und die Geschwindigkeit der Elektrometerbewegung gibt ein Maß für die Intensität der Strahlung. Mit dieser Meßanordnung wurden die Strahlungen einiger Lilienfeldröhren untersucht, und zwar in der Weise, daß in den Strahlengang Aluminiumfilter verschiedener Dicke eingeschaltet wurden und jedes Mal die von den übrigbleibenden Röntgenstrahlen erzeugte Ionisation gemessen wurde. Bei der graphischen Eintragung der erhaltenen Werte erhielt man für eine *homogene* Strahlung dann gerade Linien, wenn man als Abszissen die Dicke des Aluminiumfilters und als Ordinaten die Logarithmen der Intensität aufträgt. Ist die Röntgenstrahlung nicht homogen, so ergeben sich gekrümmte Kurven. Bei dieser Art der graphischen Analyse läßt sich für jeden Fall bestimmen, von welcher Filterdicke an die Strahlung so gut wie homogen wird. Diese Filterdicke wird als Homogenitätspunkt bezeichnet. Aus der Kurve läßt sich ferner ohne weiteres die Härte der Strahlung bestimmen, insofern als die Größe der Neigung der Geraden jenseits des Homogenitätspunktes direkt die Härte anzeigt. Die Kurven ergeben, daß die Strahlung der Lilienfeldröhre schon nach einer Filterung von 1,5 mm Aluminium homogen ist und daß die übrigbleibende Reststrahlung Härtegrade bis zu 12 mm Halbwertschicht aufweist. Es ergibt sich ferner, daß im Homogenitätspunkt noch 70—80 % der ursprünglichen Strahlung vorhanden ist, so daß die Ökonomie der Filterung eine recht gute ist. Die extremharte Röntgenstrahlung der Lilienfeldröhre läßt sich sowohl mit dem Induktor, wie mit dem Gleichrichter erzeugen. — Die weiteren Untersuchungen hatten das neue Ergebnis, daß die Beschaffenheit des Brennflecks auf der Antikathode einen sehr starken Einfluß auf die Härte der Röntgenstrahlung ausübt, und zwar nimmt die Härte zu, wenn der Brennfleck möglichst klein und scharf ist, und die Homogenität wird um so besser, wenn der Brennfleck möglichst homogen mit Kathodenstrahlen belegt ist. Darin liegt eine neue physikalische Erkenntnis, die auch die Tatsache aufklärt, daß bei den gewöhnlichen Röntgenröhren, bei denen auf eine gleichmäßige Belegung des Brennfleckes nicht geachtet wird, auch bei Verwendung von stehendem Gleichstrom eine sehr inhomogene Röntgenstrahlung erzeugt wird. — Bei einem Vergleich verschiedener Metalle (Aluminium, Kupfer, Zink) als Filtersubstanz ergab sich, daß sich für eine Strahlenhärte von 7,2 mm Halbwertschicht Filterdicken von 1,5 mm Aluminium, 0,04 mm Kupfer und 0,14 mm Zink entsprechen. Da bei Kupfer und Zink schädliche Eigenstrahlungen auftreten, ist die Filterung mit Aluminium vorzuziehen. — Messungen an der *Coolidgeröhre* hatten das Resultat, daß die von ihr erzeugte Strahlung sehr komplex ist. — Die Lilienfeldröhre gibt nach der Meinung der Verfasser zum ersten Mal die Möglichkeit, in jedem Falle eine praktische therapeutische Anwendung der Röntgenstrahlen mit homogenen Strahlungen von bestimmter und gleichbleibender, aber beliebig einstellbarer Härte und Intensität durchzuführen. Dabei wird unter homogener Strahlung nicht die Strahlung einer einzigen Wellenlänge, sondern eine solche Strahlung verstanden, deren Komponenten so wenig voneinander abweichende Halbwertschichten besitzen, daß der Unterschied der Halbwertschichten dieser Komponenten bei den physiologischen Wirkungen der Strahlen vernachlässigt werden kann. Das kommt physikalisch darauf hinaus, daß diese Strahlung in einem nicht selektiv absorbierenden Medium eine gleiche Schwächung wie eine Strahlung einer einzigen Wellenlänge erfährt, daß sie also exponentiell absorbiert wird. — In einem Anhange wird kurz darauf hingewiesen, wodurch bei der Lilienfeldröhre die Homogenität und die große Härte der Strahlung erreicht ist. Auch die Lilienfeldröhre besitzt nach diesen Ausführungen eine Durchbruchsspannung, nach deren Überwindung bei den alten Röhren sich bei jedem Stoß ein niedriger Spannungswert einstellt. Hier ist aber die Größe der Durchbruchsspannung beliebig einstellbar. Das geschieht dadurch, daß man die Zündentladung, die die für die Hauptentladung nötigen Elektronen schafft, nur dann bestehen läßt, wenn der Scheitelwert der Hochspannung der Hauptentladung an den Klemmen der Röhre liegt. Dadurch werden nur Röntgenstrahlen erzeugt, deren Härte diesem Scheitelwert der Spannung entspricht. Man kann aber auch die Anordnung so treffen, daß nicht nur der Zündgipfel der Hochspannung, sondern auch beliebige Teile von ihr bei der Erzeugung der Röntgenstrahlen zur Wirkung kommen, und kann somit durch einen Griff an der Schaltung des Apparates eine beliebige komplexe Strahlung erzeugen. Die dazu benutzte Schaltung wird kurz beschrieben.

**Ergebnisse der Röntgenstrahlenanalyse.** Der Glockersche Röntgenstrahlenanalysator besteht bekanntlich aus einer Anordnung von Elementen, die der zu untersuchenden Strahlung ausgesetzt werden, und durch die in ihnen erregte Sekundärstrahlung anzeigen, welche Strahlungsanteile in dem primären Strahlengemisch enthalten waren. Es ist so möglich, die Strahlenzusammensetzung unter den verschiedensten Versuchsbedingungen zu prüfen und damit Ergebnisse zu erreichen, die für die praktische Röntgenmeßtechnik grundlegend sind. In der vorliegenden Arbeit (Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Bd. *14*, Heft 6, 1917) teilen *R. Glocker* und *W. Reusch* eine Reihe von neuen Versuchen mit und zwar über die Wirkung verschiedener Filter, die Beeinflussung der Strahlung durch Änderung der Betriebsweise, die Prüfung des Bauerqualimeters und die Vergleichung des Absorptionsverhältnisses von Wasser und Aluminium. Über die Wirkung verschiedener Metallfilter auf die

Härtung einer Röntgenstrahlung ist viel gestritten worden. Die einwandfreien Versuche mit dem Analysator zeigen, daß ein Aluminiumfilter von 13 mm Dicke alle Strahlungskomponenten in der gleichen Weise schwächt, wie ein Zinkfilter von ½ mm Dicke. Da das Zinkfilter wegen seiner geringen Dicke bedeutend handlicher ist, ist es dem Aluminiumfilter vorzuziehen. Um die Eigenstrahlung des Zinks, die auf die Haut schädigend wirken könnte, zu beseitigen, wird unter das Zinkfilter bei Tiefenbestrahlungen zweckmäßig ein dünnes Aluminiumblech von 1 mm Dicke gelegt. Ein Zinnfilter (Staniol) hat dagegen durchaus nicht dieselbe Wirkung wie ein Aluminiumfilter. Bei gleicher Anwesenheit harter Strahlen sind bei den staniolgefilterten Strahlen die weichen Strahlen in größerer Intensität vorhanden. Das Studium des Einflusses der Betriebsweise auf die Strahlenzusammensetzung ist von dem größten Wert, da man so wichtige Hinweise auf Verbesserungen der Apparatur erhalten kann. Verglichen wurde der Betrieb einer Gundelachröhre beim Induktorbetriebe mit Quecksilber- und mit Wehneltunterbrecher. Die Strahlenausbeute war sowohl im harten, wie im weichen Strahlengebiet beim Wehneltbetrieb erheblich größer. Bei Einführung des siedenden Wassers als Kühlmittel für die Antikathode der Röntgenröhre wird der Anteil der harten Strahlen vergrößert. Die Prüfung des allgemein beliebten Bauerqualimeters ergab, daß seine Angaben zu ganz falschen Ergebnissen führen können und daß es besonders im Gebiet sehr harter Strahlen nicht mehr imstande ist, die Härteänderung einer Röhre richtig anzuzeigen. Der Vergleich des Absorptionsverhaltens von Wasser und Aluminium führte endlich zu wichtigen praktischen Ergebnissen. Man hat bisher immer angenommen, daß menschliches Gewebe ebenso wie Wasser die Röntgenstrahlen absorbiert, und daß 1 cm Wasser ebensoviel absorbiert, wie 1 mm Aluminium. Wenn das erste noch richtig zu sein scheint, so ist das zweite im Bereich der sehr durchdringungsfähigen Strahlen nicht giltig. Es zeigt sich vielmehr, daß mit abnehmender Wellenlänge der Strahlen die Durchlässigkeit des Aluminiums stärker zunimmt, als die des Wassers. Gegenüber sehr harter Strahlen absorbiert Aluminium nur etwa viermal so stark wie Wasser, während es nach der obigen Annahme zehnmal so stark absorbieren müßte. In allen röntgenologischen Arbeiten ist daher streng zwischen Aluminiumhalbwert und Wasserhalbwert einer Strahlung zu unterscheiden.

**Die Zerstreuung und Absorption der Gammastrahlen.** Die gewöhnlich zur Bestimmung des Absorptionskoeffizienten der Gammastrahlen der radioaktiven Substanzen benutzten Methoden liefern sehr voneinander abweichende Ergebnisse. Das hat nach *M. Ishino* (*Phil. Mag.* Bd. *23*, S. 129, 1917) darin seinen Grund, daß der Strahl nicht nur eine Absorption, sondern auch eine Zerstreuung erfährt. Der Intensitätsverlust des primären Strahles ist also die Summe zweier Teile; ein Teil entspricht der wahren Absorption, bei der die Strahlenenergie in eine andere Energieform übergeführt wird, ein zweiter Teil der Zerstreuung. Bezeichnet man mit $\mu$ und $\sigma$ die Koeffizienten der Absorption und der Zerstreuung, so ist die Intensität $J$ nach dem Durchtritt durch eine Schichtdicke von $t$ cm:

$$J = J_0 e^{-(\mu + \sigma)t}.$$

Bei den gewöhnlichen Messungen hat man einen gewissen Koeffizienten gefunden, der zwischen $\mu$ und $\mu + \sigma$ lag und je nach den Versuchsbedingungen verschieden war. Der Verfasser versucht nach einer besonderen Methode $\mu$ und $\sigma$ getrennt voneinander zu bestimmen, und zwar macht er seine Versuche an Aluminium, Blei und Eisen. Als Strahlungsquelle benutzt er ein Radium-Emanations-Präparat, das in einem Glasröhrchen eingeschlossen war und eine Aktivität von etwa 150 Millicuries besaß. Er kommt zu folgenden Versuchsergebnissen: Der Quotient des Zerstreuungskoeffizienten $\sigma$ in die Dichte $\varrho$, d. h. der Massenzerstreuungskoeffizient ist von der Substanz unabhängig. Bezeichnet man mit $N$ die Moseleyschen Atomzahlen und mit $A$ die Atomgewichte, so besteht die Beziehung:

$$\frac{\sigma}{\varrho} : \left|\frac{\sigma}{\varrho}\right|_{Al} = \frac{N}{A} : \left|\frac{N}{A}\right|_{Al}$$

Die Werte von $\frac{\mu}{\varrho}$ und $\frac{\sigma}{\varrho}$ sind für die drei untersuchten Metalle von etwa der gleichen Größe. Eine Bestimmung der Zerstreuungskoeffizienten der Röntgenstrahlen zeigt, daß er bedeutend kleiner ist, als ihm *Crowther* nach seinen Messungen bestimmte.

**Über Glühkathodenröhren (Coolidgeröhren) und ihre Bedeutung in der Tiefentherapie.** Nach einer Erklärung der physikalischen Grundlagen der Glühkathodenröhren teilt *F. Dessauer* (*Münchner Medizinische Wochenschrift* vom 24. 7. 1917) eine Anzahl von Experimenten mit, die er mit Coolidgeröhren angestellt hat. Die unabhängige Regulierbarkeit von Strahlenhärte und Strahlenmenge scheint ihm nicht absolut vorhanden zu sein. Grund dafür ist einmal der sog. Raumladungseffekt und zweitens eine fehlerhafte Bauweise des Röntgeninduktors resp. -transformators. Auch ist die Coolidgeröhre sehr empfindlich gegen verkehrt gerichtete Spannungsstöße. Bei nicht ausgiebiger Kühlung der Antikathode können leicht aus der heißgewordenen Antikathode Glühelektronen austreten und den Weg für den verkehrten Stromimpuls frei machen. Im praktischen Betriebe läßt sich daher der Vorschlag, hochgespannten Wechselstrom direkt zu benützen, nicht durchführen. Für die Praxis bedeutet die Coolidgeröhre aber in jedem Fall einen wichtigen Fortschritt. Bei einer Stromstärke von 1—8 Milliampère tritt aus einer Coolidgeröhre bedeutend mehr wirksame Röntgenstrahlung aus, als bei gleicher Stromstärke aus einer gewöhnlichen Röhre. In der Therapie kann man sehr harte Strahlen verwenden und braucht nicht mit Schwankungen der Härte oder Intensität zu rechnen. Bei zweckmäßiger Filtrierung der Strahlung lassen sich härteste Strahlen aussieben.

*Paul Ludewig, z. Zt. Kiel.*

---

# Berichte gelehrter Gesellschaften.

## Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. (Stiftung Heinrich Lanz.)

**11. Mai. Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse.**

Vorsitzender: Herr *Bütschli*.

Es werden folgende Arbeiten für die Sitzungsberichte vorgelegt:

1. Von Herrn *C. Engler* (Karlsruhe) eine Arbeit des Herrn *K. Fajans* (München): *Über das Thoriumblei.* Nach der von *Soddy* und dem Verfasser im Jahre 1913 aufgestellten Theorie über das Verhältnis der Radioelemente zum periodischen System müßte in Thormineralien ein Element vorzufinden sein, das die chemischen Eigenschaften des Bleies aufweist, aber ein höheres Atomgewicht als dieses besitzt. Während das

Atomgewicht des gewöhnlichen Bleies 207,2 beträgt, sollte nach der Theorie das Atomgewicht jenes durch den Zerfall des Thoriums entstehenden „Thorbleies" 208,1 betragen. Die Schwierigkeit der Isolierung dieses vorausgesagten Elements liegt darin, daß Thormineralien immer auch gewisse Mengen Uran enthalten. Durch dessen Zerfall entsteht aber das Uranblei, das, wie Atomgewichtsbestimmungen an Blei aus thorfreien Uranmineralien ergeben haben, das Atomgewicht 206,0 besitzt. Deshalb stellt das aus den Thormineralien gewinnbare Blei ein Gemisch von Uranblei dar und das „Atomgewicht" dieses Gemisches muß zwischen den Atomgewichten der reinen Elemente liegen. — Um ein möglichst reines Thorblei zu gewinnen, muß man Thormineralien benutzen, in denen das Mengenverhältnis Thor/Uran besonders hoch ist. — Der Verfasser hat nun das Blei aus einem norwegischen Thorit isoliert, in dem das Verhältnis Thor/Uran den sehr günstigen Wert 75 aufwies, und die Ermittelung des Atomgewichts durch Professor Dr. *O. Hönigschmid* hat für dieses Blei den höchsten bis jetzt für Blei beobachteten Wert 207,9 ergeben, während auf Grund der Zusammensetzung des Minerals und der bekannten Zerfallgeschwindigkeit des Thors und Urans 208,0 zu erwarten sind. Diese nahe Übereinstimmung bestätigt die Existenz eines Thorbleies mit einem um 208 liegenden Atomgewicht.

2. Von Herrn *O. Bütschli* eine Arbeit des Herrn *H. Merton* (im Felde): *Quer- und spiralgestreifte Muskelfasern bei Pulmonaten.* In der Radulastütze aus dem Schlundkopf von Buliminus wurden Bündel von Muskelfasern gefunden, die größtenteils längsgestreift waren. Einzelne sind in einer beschränkten Zone in der Umgebung ihres Kerns, die noch nicht ein Drittel der ganzen Muskelfaser ausmacht, einfach quergestreift. Es handelt sich hier um primitive, aber schon unveränderliche Differenzierungen der kontraktilen Substanz, die auch während der Winterruhe der Schnecken bestehen bleiben. — Die Hauptmasse der Schlundkopfmuskulatur von Buliminus, Helix und Claucilia besteht aus sog. spiral-, eigentlich schraubenförmig gestreiften Muskelfasern. Die stark färbbaren Spiralbänder und die schwächer färbbaren Zwischenbänder, die in Spiralen die Muskelfaser durchziehen, entstehen größtenteils durch kleine Anschwellungen feinster Muskelfibrillen, die gleichfalls in Spiralen verlaufen und sich mit den Spiralbändern kreuzen.

In einer quergestreiften Muskelfaser ist jeder „Querstreifen" nur einmal, in einer spiralgestreiften hingegen das demselben entsprechende Spiralband wiederholt an jeder Muskelfibrille beteiligt. Mit zunehmender Kontraktion der Muskelfaser nehmen die Spiralbänder an Dicke zu und die einzelnen Windungen nähern sich einander derart, daß Querstreifung vorgetäuscht wird. Bei einer spiralgestreiften Muskelfaser mit spiralverlaufenden Fibrillen verkürzen sich dieselben sehr viel weniger, um den gleichen Kontraktionszustand zu erreichen, als bei einer quergestreiften Muskelfaser, deren Fibrillen gradlinig in der Hauptrichtung der Muskelfaser verlaufen.

3. Von den Herren *Th. Curtius* und *H. Franzen* (Karlsruhe): *Über die chemischen Bestandteile grüner Pflanzen. 10. Mitteilung: Über die flüchtigen Bestandteile der Edelkastanienblätter.* In dieser Abhandlung zeigen *Curtius* und *Franzen*, daß die Bestandteile dieselben sind wie die der Hainbuchenblätter. 1900 Kilogramm Edelkastanienblätter wurden verarbeitet. Unter den aufgefundenen Aldehyden ist auch hier wieder der Pflanzenaldehyd, a, b— Hexylenaldehyd, in weitaus größter Menge vorhanden. Die weiteren Arbeiten sind durch den Krieg sehr behindert. Die Untersuchung des Destillates der Blätter der Traubeneiche, das bereits in die drei Anteile: Säuren, Aldehyde, Alkohole zerlegt wurde, läßt erkennen, daß auch die grünen Blätter dieser Pflanze die gleichen flüchtigen Bestandteile liefern.

4. Von Herrn *Th. Curtius* eine Arbeit des Herrn *E. Müller* (Heidelberg): *Versuche über die Stickoxydbildung aus Luft im zerblasenen Hochspannungslichtbogen.* Nach dem Verfahren von Birkeland und Eyde zur Oxydation des Stickstoffes der Luft im elektrischen Hochspannungsbogen wird der zwischen zwei Elektroden brennende Wechselstrom-Lichtbogen mittels eines Elektromagneten zu einer Flammenscheibe ausgebreitet. Die zu verbrennende Luft wird in den Ofenraum, der die oben erwähnte Flammenscheibe einschließt, geblasen. Zur Erregung der Elektromagnete wird große elektrische Energie verbraucht, welche der Stickstoff-Verbrennung verloren geht. Der Verfasser beabsichtigte diese Energie der eigentlichen Stickstoffoxydation nutzbar zu machen. Nach seinem Verfahren wird der elektrische Hochspannungslichtbogen mittels zweier aufeinander prallender Luftströme zu einer Flammengarbe auseinander geblasen. Die der Luftzuführung dienenden Düsen sind, an Stelle der Pole des Elektromagneten bei Birkeland und Eyde, coaxial angeordnet und stehen senkrecht zwischen den beiden Elektroden. Die Ausbeuten an Stickoxyd bezw. Salpetersäure pro Kilowattstunde übertreffen zwar die seither technisch erzielten, aber der praktischen Ausnutzung des Verfahrens steht die geringe Konzentration der Gase an Stickoxyd, welche dessen Absorption sehr erschwert, hemmend entgegen.

Es folgen einige geschäftliche Verhandlungen.

**1. Juni. Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse.**

Vorsitzender: Herr *Bütschli.*

Vorgelegt wurde eine wissenschaftliche Untersuchung von Herrn *P. Lenard*: *Über Ausleuchtung und Tilgung der Phosphore durch Licht.* Teil III: Spektrale Ausleuchtungs- und Tilgungsverteilungen; Einzelverhalten der Banden; Mechanismus der Ausleuchtung und Tilgung. Diese Arbeit bildet die Fortsetzung der früher vorgelegten Teile I und II und untersucht den Einfluß der Temperatur und der Dielektrizitäts-Konstante des Phosphors auf die Ausleuchtung und Tilgung seiner Emissions-Banden. Es werden die spektralen Verteilungen dieser Vorgänge untersucht und graphisch dargestellt, wobei sich durchgehende Analogie mit den Erregungsverteilungen zeigt. Mittelst allgemeiner Schlüsse aus den Einzelbeobachtungen werden Vorstellungen über den Mechanismus der Ausleuchtung, der langwelligen und der kurzwelligen Tilgung entwickelt.

Hierauf erledigt die Klasse einige geschäftliche Angelegenheiten und bewilligt Unterstützungen wissenschaftlicher Unternehmungen im Betrage von 1173 M.

## Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

**6. Juni. Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse.**

Das k. M. Prof. *J. Herzig* übersendet eine Arbeit von Dr. *Julius Zellner*: *Zur Chemie der höheren Pilze.* XIII. Abhandlung. Über *Scleroderma vulgare* Fr. und *Polysaccum crassipes* DC. Gruppe Gasteromyceten. In der erstgenannten Art wurden Fett, Lecithin, ein Gemisch von Körpern der Ergosteringruppe, ein Harz, Fumarsäure, ein Stoff basischer Natur, Cholin, Traubenzucker, Mannit, sowie ein dem Boudierschen Viscosin ähnliches oder mit ihm identisches Kohlehydrat, das bei der Hydrolyse Mannose liefert, endlich ein phlobaphenartiger Körper nachgewiesen.

In *Polysaccum crassipes* wurde gefunden: Fett, ein Gemisch von Ergosterinen, Harz, Cholin, Traubenzucker, weder Mykose noch Mannit; ferner in reichlicher Menge ein brauner, amorpher Farbstoff, der etwas genauer studiert wurde. Endlich wurde noch ein dem Viscosin ähnliches Kohlehydrat konstatiert.

Dr. *R. Wagner* überreicht eine Arbeit mit dem Titel: *Die $\mathfrak{B}_p$-Fächelzweige des Scolosanthus grandifolius Kr. et Urb. Rubiaceenstrauch aus Portorico.* Urban faßte 1917 den Aufbau als monopodial auf, während Verfasser auf Grund umfangreicher Studien innerhalb der so vielgestaltigen Familie — einer der größten des Pflanzenreiches — zu einem entgegengesetzten Resultat gelangt. Die in eigentümlicher Weise verdornten Blütenstände sind demnach terminal, die Zweige stellen Sympodien dar, und zwar die theoretisch einfachste Form des Fächelsympodiums, das aus $\mathfrak{b}_p$ entwickelte; eine wohl bemerkenswerte Ergänzung zu den im Vorjahre vorgelegten $\mathfrak{b}_a$-Sympodien in der Acanthaceengattung *Crossandra Salisb.*

Das w. M. *R. Wegscheider* legt folgende Arbeiten aus dem Chemischen Institut der Universität Graz vor:

1. *Zur Kenntnis der Folgereaktionen. Nr. 4. Das Konstantenverhältnis bei der sauren Verseifung der Oxal- und Malonsäureester*, von *A. Skrabal* und *D. Mrazek.* Das Konstantenverhältnis der stufenweisen sauren Verseifung des Dimethyloxalats wurde durch Ermittlung des laufenden Säuretiters und der Konzentration des Neutralesters gleich 2 : 1 gefunden. Das Konstantenverhältnis 2 : 1 gilt auch für die saure Verseifung der Malonsäureester.

2. *Zur Kenntnis der Folgereaktionen. Nr. 5. Die Dynamik des Oxalsäureestergleichgewichtes*, von *A. Skrabal* und *D. Mrazek.* Wenn bei Folgereaktionen erster Ordnung mit einer Zwischenstufe und Gegenwirkung das Konstantenverhältnis der Stufenfolge für die beiden gegenläufigen Reaktionen 2 : 1 ist, so verhält sich die Folgereaktion bezüglich des Gesamtumsatzes wie eine einfache Reaktion mit Gegenwirkung. Dieser Fall ist bei der Veresterung der Oxalsäure und der sauren Verseifung ihrer Ester verwirklicht. Die Menge der Estersäure ist immer doppelt so groß als das geometrische Mittel aus Neutralester und Oxalsäure.

3. *Über das Konstantenverhältnis bei der Bildung und Verseifung symmetrischer Carbonsäurediester*, von *A. Skrabal.* Die Veresterung einer Dicarbonsäure, welche nur eine Estersäure zu bilden vermag, und die Verseifung ihres Neutralesters führt zu einem Gleichgewicht zwischen Neutralester, Estersäure und Dicarbonsäure, dessen Konstante $K$ mit den Konstantenverhältnissen $n$ und $n'$ der Stufenverseifung und Stufenveresterung in der Beziehung $n\,n' = K$ steht. Aus der Unabhängigkeit des $K$ von der Temperatur, der Parameterregel und der Tatsache, daß $K$ in der Regel den Wert 4 hat, folgt für die beiden Stufenfolgen das vereinfachende Konstantenverhältnis $n = n' = 2$. Das Konstantenverhältnis für die alkalische Verseifung eines symmetrischen Dicarbonsäureesters ist notwendig ein anderes als für die saure. Bei den Estern symmetrischer zweisäuriger Alkohole ist das Konstantenverhältnis für die alkalische Verseifung das gleiche wie für die saure. Ähnliche Überlegungen gelten für die der Verseifung und Veresterung analoge „Umesterung" eines symmetrischen Diesters.

---

## Zeitschriftenschau (Selbstanzeigen).

### Zeitschrift für angewandte Entomologie; Band 4, Heft 1, 1918.

*Der Kampf gegen Maikäfer und Engerling mit besonderer Berücksichtigung der Vogelwelt*; von *Kurt Loos.* Die ungeheuren Verluste durch die in manchen Gegenden massenhaft auftretenden Maikäfer und Engerlinge vermag die Vogelwelt allein nicht zu beseitigen. Der Mensch muß hier vor allem regulierend eingreifen und ist mit Hilfe des Staates wohl in der Lage, den Normalzustand herbeizuführen. Dann erst vermag die Vogelwelt als wichtiger Faktor zur Erhaltung des Gleichgewichtes im Haushalte der Natur ihre bedeutsame Stelle zu behaupten.

*Die Getreideblumenfliege, Hylemyia coretata Fall. Diesjährige Beobachtungen in Pommern*; von *R. Kleine.* Die wesentlichsten Erfahrungen, die ich in meiner früheren Arbeit niedergelegt habe, sind auch von schwedischen Forschern bestätigt. Die Möglichkeit, daß Sommersaaten befallen werden können, ist bewiesen. Es kommt auf die Feuchtigkeit im Herbst und Erwärmung des Bodens im Frühjahr an. Nur in ganz extremen Fällen kann sie als der Befall der Sommersaaten eintreten. Die Erdfrüchte haben nur insofern eine Bedeutung, als sie das Feld später oder früher räumen, um der Fliege Gelegenheit zu geben, die Eier noch in den Boden zu bringen. Totale Unkenntnis und Indolenz in vielen Kreisen der Landwirte vergrößert die Gefahr.

*Die Temperaturverhältnisse im Bienenstock während des Winters*; von *Enoch Zander.* Verfasser behandelt die großen Wärmeunterschiede in verschiedenen Stockformen. Er stellt fest, daß in niedrigen Kästen die Temperatur im Wintersitz der Bienen um mehr als 10° höher liegt als in hohen schmalen Kästen und mindestens 4 Wochen früher die Sommerhöhe von + 34° C erreicht. Der Grund liegt in der durch die Längswabenstellung begünstigten besseren Lufterneuerung, welche dem großen Luftbedürfnis der Bienen mehr entspricht.

*Über die Züchtung phylloxerafester Reben, zweite Mitteilung*; von *Methodi Popoff* und *Dimiter Joakimoff.*

*Die Beziehungen der Ameisen zum Menschen und ihre wirtschaftliche Bedeutung*; von *H. Stitz.* Die Arbeit behandelt den genannten Gegenstand auf Grund der Fachliteratur, zahlreicher ökonomischer Zeitschriften des In- und Auslandes sowie von älteren und neueren Werken geographischen Inhalts nach den verschiedensten Gesichtspunkten, wobei die Ameisenformen wärmerer Gebiete bei deren Reichtum an solchen naturgemäß in den Vordergrund treten. Der Schlußteil enthält die verschiedenen Bekämpfungsmethoden gegen schädlich auftretende Ameisen.

*Blausäure im Kampf gegen die Mehlmotte (Ephestia kühniella Zell.)*; von *Hans Walter Frickhinger.* Von allen Mehlschädlingen ist die Mehlmotte, ein Kleinschmetterling aus der Familie der Zünsler (Pyraliden) der gefährlichste. Seine Vernichtung erscheint deshalb in den harten Zeiten des Krieges besonders dringlich. Es wird in der vorliegenden Arbeit die durchschlagende Methode der Mühlenräucherung mittels Blausäure beschrieben, wie sie in Amerika schon seit Jahrzehnten allgemein in Anwendung steht, bei uns aber erst im Frühjahr dieses Jahres an einer bayerischen Mühle zur erstmaligen Ausführung kam. Der Versuch, der von der „Deutschen Gold- und Silberscheideanstalt" in Frankfurt a. M. unternommen wurde, und dessen wissenschaftliche Nachprüfung dem Verfasser oblag, wird ausführlich abgehandelt und ihre Entwicklungsmöglichkeit eingehend gewürdigt.

### Band 4, Heft 2, 1918.

*Über Einfuhrbeschränkungen als Schutz gegen die Einschleppung pflanzenschädlicher Insekten*; von *L. Reh.* Es wird bei Betrachtung vorliegender Frage nicht genügend unterschieden zwischen Verschleppung, d. h. Transportierung von Tieren, Einschleppung in ein fremdes Land und Einbürgerung in dieses. Ihre Wirkung nimmt in dieser Reihenfolge stark ab. Insbesondere steht die Zahl der endgültigen Einbürgerungen in keinem Verhältnis zu den zahllosen Möglichkeiten der Verschleppung durch Handel und Verkehr und auch nicht zu der Zahl der tatsächlich erfolgenden, aber

nicht zur Ansiedelung führenden Einschleppungen. So ist es sehr fraglich, ob der ungeheure Gesetzes-Apparat, der zur Verhinderung der Einbürgerung aufgeboten ist, durch die Tatsachen gerechtfertigt ist. Zur endgültigen Entscheidung sind aber noch zahlreiche Untersuchungen, besonders auf Grund der schärfer gefaßten Begriffe nötig.

*Über die Gallmilbe, Oxypleurites carinatus Nal, ihren Schaden und ihre Bekämpfung*; von *K. H. C. Jordan*. In vorliegender Arbeit wird kurz die Entwicklung und Lebensweise dieses Schädlings der Roßkastanie geschildert. Besonders bemerkenswert ist die Überwinterung dieser Tiere, die in einem bisher noch nicht beschriebenen Ruhestadium vor sich geht. Der Schaden an den Bäumen beruht in vorzeitigem Blattfall (Ende Juni) und bei jahrelanger Einwirkung im Tod der Bäume. (Beobachtet an Bäumen im Alter von 80—100 Jahren.) Des Weiteren geht Verfasser auf die natürlichen Feinde (Gamasiden und Pilzerkrankungen) ein. Gute Resultate in der Bekämpfung wurden mit einer Tabak-Schmierseifenbrühe durch Bespritzen erzielt.

*Wichtige Fragen der Bienenzüchtung*; von *Th. Roemer*. Die Regulierung der Begattung der Bienenköniginnen ist anzustreben sowohl im Interesse der praktischen Züchtung leistungsfähigster Völker, als im Interesse wissenschaftlicher Vererbungsforschung, für die Apis mellofica sich ganz besonders eignet, da alle Männchen haploide Individuen, also personifizierte Gameten der Mutter sind. Fingerzeige betreffs Ausführung zielbewußter Paarung werden gegeben.

*Das Massenauftreten des Rebstechers (Byctiscus betulae L.) in der Rheinpfalz im Frühjahr 1917*; von *F. Stellwaag*. In einem großen Teil des pfälzischen Weinbaugebietes wurden von dem Käfer schwere Schädigungen verursacht. Leider konnte die Bekämpfung nicht in allen Gemarkungen durchgeführt werden. Wo sie zustande kam, wurden große Mengen von Käfern abgelesen. Eine kleine Gemeinde sammelte allein über 50 000 Stück.

*Cyanwasserstoff gegen die Traubenwickler*; von *F. Stellwaag*. Während in Amerika schon lange die Blausäure zur Bekämpfung landwirtschaftlicher Schädlinge benutzt wird, vermied man in Deutschland bisher die Anwendung dieses Mittels. Von der K. Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau gegen die Traubenwickler angestellte Untersuchungen zeigten, daß es möglich ist, das Gas gegen den gefährlichen Heu- und Sauerwurm zu verwenden, ohne daß die Rebe leidet, wenn die Vergasung statt im Sommer zur Zeit der Vegetationsruhe stattfindet. Bei den verschiedenen Versuchen wurden sämtliche Puppen abgetötet.

*Die Bekämpfung der Wachsmotte (Galleria melonella) durch Blausäure*; von *Ernst Teichmann*. Berichtet über die erfolgreiche Verwendung von *Cyanwasserstoff* (Blausäuregas) gegen die Wachsmotte, durch deren Larven das Wachs in Bienenstöcken völlig unbrauchbar gemacht wird. Es gelang mit dem kurz gekennzeichneten Verfahren nicht nur die Schmetterlinge und Raupen, sondern auch die Eier zu vernichten.

*Die Sommerbekämpfung der Stechmücken*; von *E. Bresslau* und *Fr. Glaser*. Kurze Übersicht über die derzeit besten Maßnahmen zur Sommerbekämpfung der Stechmücken, die von den Verfassern in militärischem Auftrage bei Straßburg zur Durchführung gebracht wurden. Zur Abtötung der Schnakenbrut in nicht verunreinigten Gewässern wurde Floria-Larviol, in verunreinigten Gewässern Schnaken-Saprol verwandt. Verfasser lenken zugleich die Aufmerksamkeit auf die bisher bei der Sommerbekämpfung nicht berücksichtigten Ansammlungen von Stechmücken-Imagines in Viehstallungen. Besonders *Anopheles maculipennis* und *bifurcatus* treten hier oft in ungeheuren Mengen auf, indem sie sich besonders an den trockenen Plätzen, vorzugsweise an Spinnweben niederlassen. Sie können hier durch Bespritzen mit 5—10 % Insektizidlösung leicht vernichtet werden.

*Über die Bekämpfung der Bettwanzen (Cimex lectularius L.) mittels Cyanwasserstoff (Blausäure)*; von *A. Hase*. Es wird über Versuche berichtet, die im Sommer 1917 durchgeführt wurden, und zwar handelte es sich um die Entwanzung von größeren Räumlichkeiten verschiedener Bauart. Einmal um Holzbaracken, dann um freistehende Steinhäuser (Arbeiterhäuser) und drittens um große durchgehende Etagen in dreistöckigen Mietskasernen. Die zu durchgasenden Räume umfaßten von 140—450 cbm Inhalt. Trotz großer äußerer Schwierigkeiten war der Erfolg ausgezeichnet und technisch immer durchführbar. Eingehend wird über das Material und die Ausrüstung, die Konzentration (1 Vol. %) und die Wirkungszeit (20—24 Stunden), die Abdichtung, die Entlüftung und die Sicherheitsmaßnahmen gesprochen. Vier Figuren geben einen Teil der durchgasten Baulichkeiten wieder. Zu bemerken ist noch, daß im ganzen fast 100 Räume durchgast wurden und daß bei keinem der Versuche irgend welche gesundheitlichen Nachteile beobachtet wurden beim späteren Beziehen.

*Blausäureräucherung im Dienste der Mehlschädlingsbekämpfung. II. Aufsatz. Bericht über eine vereinfachte Methode der Mühlenräucherung*; von *Hans Walter Frickhinger*. In Ergänzung des ersten Aufsatzes wird eine vereinfachte Methode der Blausäureräucherung beschrieben, die *sogenannte Bottichmethode*. Die Gasentwicklung geschieht hier in einfachen Maurerbottichen, die an jedem Ort leicht beschafft werden können. Die Gasentwicklung ist dadurch vor allem nicht an einen eigenen Gasentwicklungsapparat gebunden, dessen Verfrachtung von einer Mühlendurchgasung zur anderen jetzt in der Kriegszeit größeren Schwierigkeiten begegnet war. Die Bottiche können an beliebigen Orten der Mühle, je nach Gutdünken des Durchgasungsleiters, Aufstellung finden. Auch die Erfolge bei dieser Methode der Blausäureentwicklung sind durchschlagende, als Beispiel wird die Durchgasung der Schuchbaurschen Kunstmühle in Schwabmünchen (Bayer. Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg) beschrieben.

*Zur Biologie der Getreideblumenfliege (Hylemya coarctata Fall.)*; von *E. Molz*. Es wird auf die Übereinstimmung in den von *Hedlund* in Schweden gemachten Beobachtungen mit denen von dem Autor in Deutschland über die Lebensweise der Getreideblumenfliege in der „Deutschen Landwirtschaftlichen Presse", 1916, S. 331 niedergelegten Erfahrungstatsachen hingewiesen. Zur Eiablage liebt die Fliege den frisch gepflügten oder sonstwie gelockerten Boden. Wir haben auch in Deutschland nur *eine* Generation. Zur Bekämpfung werden folgende Maßnahmen empfohlen: „Es ist in Gegenden, die stark unter der Getreideblumenfliege zu leiden haben, zu vermeiden, Weizen und Roggen nach Frühkartoffeln oder nach Spätkartoffeln, die vor September gerodet wurden, oder nach irgend einer anderen Vorfrucht anzubauen, nach der das Feld vor September geschält wurde. Die Einsaat ist unter Anwendung von Druckrollen vorzunehmen."

*Die Winterbekämpfung der Stechmücken*; von *E. Bresslau*. Verfasser wendet sich gegen den Vorschlag *E. Teichmanns* in der „Münch. Med. Wochenschr." 1917, S. 1041, zur Winterbekämpfung der Stechmücken die Blausäureräucherungsmethode anzuwenden. Nach den Erfahrungen des Verfassers genügt das in und um Straßburg während des Krieges in großem Maßstabe erprobte Verfahren des Abspritzens der mit überwinternden Stechmückenweibchen besetzten Räume mit Insektizidlösung allen Anforderungen der Praxis und hat vor der HCN-Methode den Vorzug rascher und billiger zu arbeiten und überdies gänzlich ungefährlich zu sein.

Für die Redaktion verantwortlich: *Dr. Arnold Berliner*, Berlin W 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck von H. S. Hermann in Berlin SW.